N.1x.9
38831/A/1

RECHERCHES

SUR LES

CAUSES PARTICULIERES

DES

PHENOMENES ELECTRIQUES.

RECHERCHES

SUR LES

CAUSES PARTICULIÈRES

DES

PHÉNOMÈNES NERVEUX

55100

RECHERCHES

SUR LES CAUSES PARTICULIERES DES *PHÉNOMENES ÉLECTRIQUES*,

Et sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on peut en attendre.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, Maître de Physique de Monseigneur LE DAUPHIN, & Professeur Royal de Physique Expérimentale.

NOUVELLE EDITION.

A PARIS,

Chez H. L. GUERIN, & L. F. DELATOUR, rue S. Jacques, à Saint Thomas d'Aquin.

M. DCC. LXIV.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

A

SON ALTESSE ROYALE

MONSEIGNEUR

LE DUC

DE SAVOIE.

MONSEIGNEUR,

CET Ouvrage que je prends la liberté d'offrir à VOTRE

ALTESSE ROYALE, peut être regardé comme un Supplément à mes Leçons de Physique Expérimentale, qu'elle a bien voulu honorer de sa présence & de son attention : c'est moins une offrande que je lui fais, qu'une dette contractée depuis long-temps, dont je demande la permission de m'acquitter ; mais si VOTRE ALTESSE ROYALE *a la bonté de l'agréer, à quelque titre que ce soit, j'en serai toujours extrêmement flatté, puisque la lecture de ce Volume, en lui retraçant*

des principes dont j'ai eu l'honneur de l'entretenir de vive voix, & en lui préſentant des connoiſſances que je crois nouvelles, & ſelon ſon goût, ſera revivre en quelque ſorte, les fonctions honorables que j'exerçois il y a dix ans, & dont le ſouvenir m'eſt bien cher.

Vos bontés, MONSEIGNEUR, m'ont mis dans la douce néceſſité d'être reconnoiſſant; mais comment ſauroit-on que je le ſuis, ſi votre amour pour les ſciences, la protection que vous leur ac-

cordez, le plaisir que vous prenez à les cultiver vous-même, ne m'avoient mis à portée d'exprimer, quoique foiblement, le juste sentiment qui m'anime, en vous consacrant le fruit de mes veilles ?

Si le public à qui j'en fais part, reçoit favorablement mon Ouvrage, & qu'il en tire quelqu'utilité, je me fais un grand plaisir de lui apprendre qu'il le doit principalement au désir que j'ai eu d'en pouvoir faire un hommage convenable au Prince éclairé sous les auspices duquel on le voit

paroître ; & qu'en travaillant comme Auteur dans la vue de plaire à VOTRE ALTESSE ROYALE, *j'ai cru animer mes efforts par le motif le plus juſte & le plus capable de me faire réuſſir au gré de ceux qui entendent le mieux ces matieres.*

Ai-je manqué ce dernier objet ? Permettez, MONSEIGNEUR, que je me retranche ſur le premier : ſi mes lumieres trop foibles n'ont rien produit qui mérite, ni votre attention, ni celle du Public, mes ſentiments qu'el-

les auroient mal ſervi, n'en ſont pas moins tout ce qu'ils doivent, & tout ce qu'ils peuvent être. Abandonnez mon Ouvrage au mépris, s'il le mérite; mais daignez reconnoître dans le motif qui me l'a fait entreprendre, le zele ardent, la reconnoiſſance parfaite, & le profond reſpect avec leſquels j'ai l'honneur d'être pour toute ma vie,

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ALTESSE ROYALE

Le très-humble, très-obéiſſant & très-dévoué Serviteur, J. A. NOLLET.

PRÉFACE.

PLus de trois ans * se sont écoulés depuis que j'ai proposé comme la cause générale des Phénomenes électriques, *l'effluence & l'affluence simultanées d'une matiere fluide, très-subtile, présente par tout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons.* L'ouvrage dans lequel j'ai développé cette idée **, s'est répandu dans nos Provinces, & les Etrangers l'ont traduit en leurs Langues : je dois cet hon-

* Mémoire lu à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après Pâques 1745.

** Essai sur l'Electricité des Corps, imprimé en 1746.

neur ſans doute au choix de la matiere que j'y ai traitée, parce que tout le monde s'en occupe aujourd'hui : auſſi n'eſt-ce point pour en tirer vanité que je fais cette remarque ; mais ſeulement pour montrer que mon opinion doit être ſuffiſamment connue. Cette publicité, & les invitations que j'ai faites aux Phyſiciens en général & ſpécialement à ceux qui m'honorent de leur correſpondance, n'ont fait naître de leur part aucune objection aſſez forte pour me faire abandonner mes premieres penſées. J'ai recueilli les plus conſidérables de ces difficultés dans le premier diſcours : je laiſſe à penſer au Lecteur ſi les réponſes que j'y ai jointes, me mettent en droit de perſévérer dans mon ſentiment ; ou ſi ce ſont les vains efforts de la prévention & de l'opiniâtreté.

De mon côté, je me ſuis appliqué particuliérement à examiner ſi cette théorie pourroit ſervir à rendre raiſon, non-ſeulement des principaux Phénomenes, comme il me ſemble l'avoir fait en la propoſant dans mon *Eſſai*, mais encore à expliquer leurs circonſtances, & les effets qui en dépendent; perſuadé que ſi le méchaniſme de l'Electricité étoit véritablement celui que j'avois imaginé, cette premiere clef me mettroit peu à peu en poſſeſſion des autres, & me feroit pénétrer plus avant dans le ſecret de la nature. On peut donc conſidérer ce que contient ce nouveau volume comme un ſecond eſſai, dont le ſort, bon ou mauvais, doit achever de décider celui du premier. Si les explications qu'on y trouvera paroiſſent plauſibles, comme elles ſont toujours fondées ſur le même principe, je pourrai me flatter plus que jamais

d'avoir découvert, il y a plus de trois ans, en quoi consiste cet état des corps ou cette vertu qu'on nomme *Electricité*. En un mot, par le degré de solidité qu'on remarquera dans les differentes parties de l'édifice, on jugera de la valeur des fondements.

J'ai partagé mon Ouvrage en cinq Discours, dont chacun a son objet particulier.

Le premier contient des réponses à quelques Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité, & qui ont attaqué ma théorie, ou contredit les faits que j'ai publiés ou adoptés : mon dessein n'étoit pas de le faire entrer dans le corps de l'Ouvrage ; je voulois seulement en faire une Brochure à part, que j'aurois distribuée autant que je l'aurois cru nécessaire pour ma défense ; mais j'ai cédé aux avis de

quelques personnes qui ont cru voir dans cette partie des éclaircissements dont pourroient profiter d'autres que mes critiques. C'est pour la premiere fois que je m'essaie dans ce genre d'écrire, & ce n'est pas sans une sorte de regret. Quelque considération, & quelque estime que l'on conserve pour les personnes à qui l'on répond, je sens qu'il est bien difficile à un Auteur attaqué de se contenir dans une modération exactement philosophique : je ne crois pourtant pas m'en être écarté au point de m'attirer des reproches de la part des personnes sensées ; & l'on peut voir par les expressions de l'agresseur, que j'ai toujours rapportées en caracteres italiques, si les miennes sont répréhensibles ou excusables.

Tout le monde aujourd'hui se mêle d'électriser, & de dire son sentiment sur les questions qui concernent cette

Matiere. Il n'en réſulteroit qu'un bien, ſi tous ceux qui mettent la main à l'œuvre, & qui rendent compte au Public de leur travail, obſervoient à coup ſûr, & qu'on pût compter ſur ce qu'ils diſent avoir vu ; mais ce qui prouve bien que tout Electriſeur n'a pas les yeux ou l'attention d'un bon Phyſicien, c'eſt que ſur le même fait, on entend tous les jours prononcer le oui & le non. On écrit de Chartres, par exemple, » qu'une » couche de maſtic, épaiſſe ſeulement de *trois ou quatre lignes*, ſuffit pour iſoler les corps qu'on veut » électriſer par communication.* L'on » prétend à Londres que l'électricité d'un ſimple tube, (toujours plus » foible que celle du globe) ſe » diſſipe à travers d'un gâteau de » pareille matiere, s'il n'a que 2 pou-
» ces

* Nouvelle Diſſertation ſur l'Electricité, par M. Morin.

» ces $\frac{4}{15}$ d'épaiſſeur. « * Pourquoi ſi peu d'accord entre les deux Auteurs ? C'eſt aſſurément qu'on a mal obſervé de part ou d'autre ; & je ſais bien de quel côté eſt l'erreur.

Je vois avec beaucoup de regret, ces contradictions ſe multiplier de jour en jour, à meſure qu'il s'éleve de nouvelles Ecoles d'Electricité. J'appréhende bien que ce qui ſembleroit devoir accélérer le progrès de nos connoiſſances, & les perfectionner, ne faſſe qu'obſcurcir des vérités naiſſantes, qui ont à peine germé dans un petit nombre d'eſprits. Il ſeroit peut-être juſte, mais il n'eſt pas poſſible, d'interdire cette étude, ou la liberté d'écrire ſur cette matiére, à ceux qui s'en acquittent mal ; il eſt, je penſe, plus à propos de leur indiquer les ſources d'erreur

* Recueil de Traités ſur l'Electricité, p. 50.

qu'ils doivent éviter ; & c'eſt ce que j'ai tâché de faire dans le ſecond & dans le troiſieme Diſcours.

Après avoir examiné dans l'un, tous les ſignes par leſquels on juge de l'électricité & de ſes différents degrés de force, j'ai fait voir par des exemples, que chacun d'eux, s'il étoit conſulté ſéparément des autres, ſeroit capable de nous induire en erreur, ou de nous porter à prononcer des jugements peu exacts. Je me ſuis propoſé de faire connoître dans l'autre, les circonſtances qui peuvent augmenter ou affoiblir la vertu électrique ; de ſorte qu'après la lecture de ces deux Diſcours, j'ai lieu de croire qu'un Obſervateur attentif pourra juger plus ſûrement des Phénomenes électriques, & démêler dans bien des rencontres, ce qui rend les réſultats ſi différents, tandis que les expériences paroiſſent être les mê-

mes à ceux qui ne les conſiderent qu'en gros.

Le quatrieme & le cinquieme Diſcours contiennent les recherches que j'ai faites, pour ſavoir quels changements on pouvoit craindre ou eſpérer de cauſer dans les Corps en les électriſant ; j'ai porté mes épreuves ſur ceux qui ſont organiſés & ſur ceux qui ne le ſont pas, ſur les liquides & ſur les ſolides, afin de tout embraſſer autant qu'il m'étoit poſſible. Mais j'avois principalement en vue d'examiner les effets de la vertu électrique ſur les plantes & ſur les animaux : mes autres eſſais n'étoient, pour ainſi dire, que des préliminaires par leſquels je cherchois à entrevoir ſans danger, ou avec moins d'appareil, ce que je pouvois attendre d'une ſuite d'Expériences qui devoient être plus importantes, ſoit par les ſujets que je voulois y appliquer,

ſoit par la dépenſe, le temps, & les ſoins qu'elles exigeoient.

Je ne le diſſimulerai pas, jamais découverte ne m'a plus flatté que celle à laquelle je ſuis arrivé par ce dernier travail. Le pouvoir d'augmenter à ſon gré la tranſpiration inſenſible d'un corps animé, & de porter cet effet ſur tel ou tel membre ſelon ſon choix, ne me paroît pas devoir demeurer inutile, s'il ſe trouve des hommes vraiment occupés du ſoin de guérir les autres, qui ne dédaignent pas d'eſſayer cette nouveauté, à laquelle d'ailleurs il n'y a nul danger. Si l'art du Médecin n'en tire pas tout l'avantage qu'elle paroît promettre entre les mains du Phyſicien, on me pardonnera du moins de l'avoir eſpéré à cauſe de la vraiſemblance.

Après ces cinq Diſcours, on trou-

vera par forme d'Appendice, le récit d'un fait tout nouveau, qui me semble important & instructif en matiere d'Electricité : il ne paroîtra peut-être qu'admirable aux yeux de bien des gens ; mais les vrais Connoisseurs verront bientôt que moins merveilleux lui-même qu'il ne le paroît au vulgaire, ce Phénomene révele tout le myſtere de l'Expérience de Leyde, & qu'il ſe range avec elle dans l'ordre des effets ordinaires, en conſervant une légere diſtinction.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit ſur l'Electricité, il n'eſt guere poſſible que pluſieurs n'aient publié comme moi, & même avant moi, des découvertes ou des raiſonnements que j'ai fait entrer dans ce Volume : quand je l'ai ſu, je n'ai pas manqué de rendre à chacun la juſtice que je lui devois, en lui conſervant ſa priorité de

date ; mais je n'ai pu en uſer de même à l'égard de ceux dont les Ouvrages ne ſont point parvenus à ma connoiſſance, ou qui ſont venus trop tard. Si quelqu'un ne ſe trouve donc pas nommé où il devroit l'être, qu'il ne s'en prenne qu'à la différence des idiômes, ou à la diſtance des lieux qui m'ont empêché d'apprendre une partie de ce qui s'eſt fait ailleurs.

En prenant ſoin de conſerver aux autres l'honneur de leur travail, je ne devois pas m'expoſer à perdre le fruit du mien. L'Académie des Sciences eſt dans l'uſage de ne faire imprimer ſes Mémoires qu'au bout de trois ans ; & depuis environ dix-huit mois que je lui ai rendu compte de mes recherches ſur les cauſes particulieres des Phénomenes électriques, j'ai vu paroître dans pluſieurs Ouvrages, bien des faits & quelques explications qui m'appartiendroient de

droit, & ſans conteſtation, ſi l'impreſſion avoit ſuivi de près la lecture de mes diſſertations. Pour empêcher que cet inconvénient n'aille plus loin, & pour ſatisfaire plus promptement la curioſité du Public, à qui ces ſortes de nouveautés font plaiſir, je me ſuis déterminé, ſous le bon plaiſir de l'Académie, à publier dans les quatre derniers diſcours de ce Volume, un ample extrait de ce que j'ai dépoſé dans ſes Regiſtres, & qu'on verra reparoître dans ſes Mémoires, ſous d'autres titres, & avec de plus grands détails.

Dans pluſieurs endroits de cet Ouvrage, & ſur-tout dans les deux derniers Diſcours, on ſera dans doute ſurpris de trouver les réſultats de mes Expériences oppoſés à des faits publiés par d'habiles Maîtres, & quelquefois même certifiés par des témoins très-dignes de foi: on peut

bien s'imaginer que les égards que je dois au mérite & à la célébrité des personnes que j'ai pris la liberté de contredire, m'ont rendu circonspect, & que j'ai senti le ridicule qui rejailliroit sur moi, si l'on venoit à me prouver que j'ai pris ce parti trop légérement. Je n'ai jamais arrêté aucune décision de cette espece, qu'après un grand nombre d'épreuves répétées en différents temps, & en présence de plusieurs personnes capables d'en bien juger. Il y a plus de quatre ans, par exemple, que j'ai connu, avec des Médecins & Chirurgiens du premier ordre, que le poulx d'un homme électrisé ne s'accélere point sensiblement; cependant comme M. Louis a répété en cela le dire de quelques Auteurs Allemands, je n'ai pas voulu, par égard pour lui & pour eux, nier le fait, sans m'être bien assuré de nouveau que je le pouvois faire en toute sûreté; il y a bien

autant

autant de temps que je fais que la liqueur d'un Thermometre electrifé, ou plongé dans les aigrettes lumineuſes, ne monte pas de $\frac{1}{10}$ de ligne ; mais je n'ai voulu conteſter ce fait avancé par M. Winkler, & copié par des Ecrivains qui s'en rapportent aux Expériences d'autrui, qu'après avoir mis vingt fois des Thermometres de toutes eſpeces, en épreuve ſous les yeux de pluſieurs témoins.

Au reſte on doit faire attention à la maniere dont je me ſuis exprimé toutes les fois que j'ai eu à produire de ces réſultats contradictoires. Si quelqu'un a dit qu'une choſe n'arrive pas, & que cette choſe ſe ſoit faite entre mes mains ; j'affirme le fait de la maniere la plus poſitive, & avec une pleine ſécurité, parce que ce qui eſt, ce que je vois, ce que je fais voir à d'autres ne

peut pas ne pas être, & qu'il eſt poſſible que ce qui m'a reuſſi ait manqué entre les mains d'autrui, ou que l'Obſervateur n'ait point apperçu ce qu'il auroit pu appercevoir. Ainſi je n'héſite point à dire, par exemple, contre l'aſſertion de M. Boze, qu'un corps animé qu'on électriſe pendant un certain temps, perd une partie de ſon poids; il eſt, ſelon moi, plus facile de croire qu'un défaut de mobilité dans la balance, ou quelqu'autre cauſe que j'ignore, n'a point permis à cet habile Phyſicien d'appercevoir le déchet cauſé par l'électriſation, que d'attribuer à erreur un effet qui s'eſt ſoutenu conſtamment dans un grand nombre d'épreuves, & qui a toujours gardé une certaine proportion, avec les différents corps ſur leſquels j'ai fait mes Expériences.

Il n'en eſt pas tout à fait de même, quand j'ai à nier un fait avancé

par quelque Auteur : ſi ce fait ne m'a pas réuſſi, j'en parle comme ne le croyant pas, parce que je me ſuis fait une regle inviolable de ne croire les choſes extraordinaires qu'après les avoir vues ; mais la loi que je me ſuis impoſée n'oblige pas les autres ; & je ne me tiendrai pas offenſé, ſi l'on penſe que le Phénomene annoncé, pour la vérification duquel j'ai fait de vains efforts, a eu lieu, & l'aura encore dans des mains plus habiles ou plus heureuſes que les miennes. C'eſt dans cet eſprit que je ſuſpends ma croyance à l'égard de la tranſmiſſion des odeurs à travers des tubes électriſés, & à l'égard des guériſons opérées en Italie, dont j'ai eu occaſion de parler dans le quatrieme & dans le cinqueme Diſcours. Je déclare très-ſincérement qu'on ne me rendroit pas juſtice ſi l'on me ſoupçonnoit d'en douter, par quelqu'autre motif qui dérogeât à l'idée avan-

tageuſe que j'ai conçue de MM. Bianchi & Pivati qui ont publié ces merveilles.

Je ſuis bien aiſe que l'on ſache auſſi que quand j'ai nié certains faits, & que j'ai nommé les Auteurs qui les avoient avancés, ce n'étoit point pour leur en faire un reproche. Je ſais mieux qu'un autre qu'on peut ſe tromper, lors même qu'on ſe donne bien de la peine, & qu'on prend bien des ſoins pour ne pas l'être. Mais le plus ſouvent j'en ai uſé de la ſorte, pour faire recevoir avec confiance une vérité que je croyois inconteſtable, en apprenant au Lecteur, que je n'ai pas ignoré les autorités qu'on pourroit citer contre, & que puiſqu'il étoit naturel d'y avoir égard, on pouvoit croire que j'avois eu de fortes raiſons pour paſſer outre. Au reſte comme ma critique n'eſt jamais exprimée en termes déſobligeants, j'eſpe-

re qu'on ne s'en offenſera pas, & que l'amour de la vérité qui m'a porté à la faire, engagera les perſonnes mêmes qu'elle intéreſſe, à la prendre en bonne part.

EXTRAIT DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Du 7 Fevrier 1749.

MOnsieur de Reaumur & moi, qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, qui a pour titre : *Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques, & sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on en peut attendre*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le 7 Fevrier 1749.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secretaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenants Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait expoſer qu'ils auroient beſoin de nos Lettres de Privilege pour l'impreſſion de leurs Ouvrages: A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Expoſants, nous leur avons permis & permettons par ces Préſentes de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choiſir, toutes les Recherches ou Obſervations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Aſſemblées de ladite Académie Royale des Sciences; les Ouvrages, Mémoires ou Traités

de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le temps de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie: faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Ex-

posants, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenants, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers auxdits Exposants, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglements de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un en celle de notre Château du Louvre, &

un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur D'AGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposants & leurs ayants cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble, ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Secretaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires ; CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le dix-neuvieme jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cent cinquante, & de notre regne le trente-cinquieme. Par le Roi en son Conseil, MOL.

Regiſtré ſur le Regiſtre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N° 430, *fol.* 309, *conformément au Réglement de* 1723, *qui fait défenſes, article* 4, *à toutes perſonnes, de quelque qualité qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la ſuſdite Chambre huit Exemplaires de chacun preſcrits par l'art.* 108 *du même Réglement. A Paris le* 5 *Juin* 1750. Signé LE GRAS, Syndic.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entiérement du Livre, & ſe voir à droite dans l'ordre qui ſuit.

	page	*planche*
II. DISCOURS. . .	118	. . 1
	162	. . 2
III. DISC.	242	. . 1
	254	. . 2
IV. DISC.	298	. . 1
	322	. . 2
V. DISC.	354	. . 1
	402	. . 2

RECHERCHES

SUR LES

CAUSES PARTICULIERES

DES

PHÉNOMENES ÉLECTRIQUES.

PREMIER DICOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre L'ESSAI SUR L'ELECTRICITÉ DES CORPS.

UN Auteur raisonnable qui n'est point trop prévenu en sa faveur, a bien de la peine à connoître s'il a eu le bonheur d'obtenir les suffrages du Public : tout ce qui semble l'en flatter devient équivoque, quand l'amour-

I. Disc.

I. DISC. propre ne se hâte point de l'interpréter avantageusement. Le prompt débit de son ouvrage lui apprend tout au plus qu'on a bonne opinion de sa plume, ou qu'il a fait choix d'un sujet intéressant, d'une matiere à la mode ; & les compliments qu'il en reçoit, ne sont souvent que des politesses autorisées par l'usage, ou des éloges prodigués sans connoissance de cause. Ce qui peut, selon moi, calmer davantage ses inquiétudes, & lui inspirer quelque confiance, c'est la critique qu'on lui oppose, s'il sent qu'elle porte à faux, ou qu'elle puisse être combattue par de bonnes raisons ; car si son ouvrage n'est pas de ceux dont on ne prend pas la peine de parler, il peut raisonnablement compter qu'on lui passe tout ce qui n'est pas critiqué, & que rien ne lui sera contesté s'il vient à bout de résoudre les objections qu'on lui a faites.

Si j'étois bien sûr que toutes les difficultés qu'on peut faire contre ce que j'ai dit pour expliquer l'Electricité & ses principaux phénomenes, se réduisissent à celles dont j'ai eu connoissance jusqu'à présent, je

pourrois ſans trop de préſomption, me flatter d'avoir réuſſi dans cet *Eſſai* que j'ai publié il y a huit ans. Je ne connois que quatre Ecrits dans leſquels cet Ouvrage ſoit attaqué ; & je crois voir clairement, ou que l'on n'a point ſaiſi mes penſées, ou qu'on les combat par des raiſonnements auxquels je ne dois pas me rendre. Si je n'ai pas été ſuffiſamment entendu, je veux bien croire que c'eſt ma faute : pour m'en punir, je me condamne à des éclairciſſements qui rendront peut-être mes penſées plus intelligibles. Quant aux autres endroits que l'on a mieux compris, & que l'on critique, j'y répondrai comme je l'ai promis *, parce que les erreurs dont on m'accuſe, ne me paroiſſent pas *démontrées* comme on le prétend ; je laiſſe à juger enſuite aux Lecteurs déſintéreſſés, ſi j'ai ſuffiſamment éclairci & répondu.

I. Disc.

* *Eſſai ſur l'Electricité. Préf. p.* 16.

Mais afin que le jugement ſoit plus ſûr & plus équitable, je les prie de peſer les raiſons de part & d'autre, & de ne ſe point arrêter aux expreſſions qui marquent bien les prétentions & la hardieſſe de celui qui parle ou

I. DISC. qui écrit, mais qui ne doivent déterminer un Juge prudent, qu'autant qu'elles ſont accompagnées de preuves. Un de mes critiques voit, dit-il, avec *évidence* que je me ſuis trompé ; il prétend l'avoir *démontré*, & m'en *convaincre* moi-même : je lui paſſe de l'avoir dit ; cependant je ne me ſens pas *convaincu*, quoique j'aie bien étudié ſes raiſons pour en ſentir toute la force : c'eſt peut-être prévention de ma part ; mais je demande qu'on examine s'il n'a point été ébloui par de fauſſes lueurs, & ſi ce qu'il nomme ſi ſouvent *démonſtration*, peut être reçu comme tel. Chacun peut prendre le ton qui lui plaît davantage : le mien n'eſt pas ſi élevé, & j'ai de bonnes raiſons pour n'en point changer, ſur-tout dans une matiere auſſi délicate. Il eſt juſte, ou que les gens qui entrent en diſpute avec moi, ne parlent pas plus haut que je n'ai fait, ou que ceux qui nous jugent ſe tiennent en garde contre des expreſſions trop hardies.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Réponse à l'Auteur anonyme de deux Ecrits, dont l'une est intitulé MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ ; *& l'autre,* SUITE DU MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ.

LE premier Auteur qui ait exercé sa plume contre ma théorie, est celui dont j'ai fait mention à la fin de mon *Essai*, *p.* 217. Peu satisfait apparemment des réponses que je lui avois indiquées, il publia au commencement de l'année 1748 un autre Ecrit, qui a pour titre *suite du Mémoire sur l'Electricité*, dans lequel il paroît qu'il s'est proposé principalement de combattre mon Ouvrage : *L'Essai de M. l'Abbé Nollet*, dit-il p. 4, *ses réponses, & quelques questions que l'on m'a proposées touchant l'attraction, m'obligent de donner une suite à mon premier Mémoire.* Et en effet, de 30 pages que contient cet Ecrit, il y en a 21 au moins qui sont employées pour les deux premiers objets qui me regardent ; c'est à cet Auteur anonyme à qui je vais répondre d'abord.

Le premier tort qu'on veut me

donner, c'eſt *d'avoir*, dit-on, * *prétendu prouver que la matiere de l'air ne ſauroit être celle de l'Electricité qui s'opere dans le récipient*, dont l'air a été pompé apparemment.

I. DISC. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

Si je me ſuis trompé dans cette prétention, mon erreur eſt bien plus grande qu'on ne le dit; car non-ſeulement je crois que l'air de l'athmoſphere, ce fluide que nous reſpirons, n'opere point l'Electricité dans le vuide de Boyle; je ſuis encore très-perſuadé que par-tout ailleurs, il n'a par lui-même aucune part à cette vertu. On ne me fera pas revenir de cette opinion en m'objectant *qu'il reſte toujours de l'air dans un vaiſſeau dont on a pompé le plus groſſier*, ni en ajoutant que, *quelque déliées que ſoient les parcelles de cet air qui reſte, il y a toujours entr'elles une proportion qui ſuffit pour l'électricité.* Cette derniere phraſe eſt tout-à-fait obſcure pour moi; je ne ſais ce que c'eſt que cette *proportion* qui ſuffit pour l'électricité, à moins que l'on n'entende par ce mot une denſité toujours uniforme, quoique extrêmement diminuée. Mais ſi l'air étoit la matiere propre

* *Suite du Mémoire ſur l'Elect. p. 5.*

de l'électricité : ou qu'il la mît en jeu par ſon reſſort, ne ſeroit-il pas naturel que cette vertu diminuât comme la denſité de ce fluide, lorſqu'il paſſe par différents degrés de raréfaction ? Pourquoi donc voit-on des phénomenes électriques très-marqués dans l'air le plus rare, dans la partie vuide d'un Barometre conſtruit avec tout le ſoin poſſible ? (*a*)

I. DISC. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

Au reſte, n'ai-je donc employé qu'une preuve pour appuyer la *propoſition* contre laquelle on veut s'élever ? N'ai-je pas obſervé * » que la matiere » qui fait l'électricité a des qualités » ſenſibles & très-connues, que l'air » n'a point ; qu'elle pénetre les corps » les plus compacts, qu'elle a de l'o» deur, qu'elle devient lumineuſe, » qu'elle met le feu aux matieres in» flammables, &c. « Pourquoi diſſimuler tous ces arguments ?

* *Eſſai ſur l'Elect.* 17. *Queſt. p.* 119 *& ſuiv.*

Après cette diſcuſſion dans laquelle mon adverſaire m'a forcé d'entrer, ne croiroit-on pas qu'il penſe tout autrement que moi ſur le ſujet dont il s'agit ? Ne diroit-on pas

(*a*) *Boze tentam. part. poſt. p.* 6. Waitz. Chap. 4. Jallabert, Exp. ſur l'Elect. p. 22 & 23, &c.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que l'air de l'athmosphere est, selon lui, la matiere qu'on doit nommer *électrique*. J'ai été moi-même fortement tenté de le croire ; j'ai pensé au moins que l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité* faisoit jouer à l'air un grand rôle dans les phénomenes électriques ; & si quelqu'un est curieux de savoir pourquoi je l'ai pensé, qu'il prenne la peine de parcourir le Mémoire dont il s'agit, depuis la page 17 jusqu'à la fin. Il y verra qu'une matiere déliée dont l'Auteur ne détermine pas la nature, mais qu'il nomme en général *la portion la plus subtile de l'athmosphere*, s'amasse, (par un méchanisme que je n'ai pas bien compris,) autour d'un tube que l'on frotte, ou d'un globe de verre que l'on fait tourner rapidement ; que cette matiere ayant passé du dehors au-dedans, est chassée ensuite du dedans au dehors par la réaction de l'air qu'elle a comprimé ; que s'élançant ainsi par les pores du verre, elle forme autour de lui une grande quantité de jets divergents qui raréfient l'air des environs ; ce qui donne lieu aux lames ou aux globules d'air sur les-

quels repoſent des corps légers, de ſe dilater, & de porter ces petits corps vers le verre électriſé. Dans tout ceci, comme l'on voit, l'action de l'air eſt comptée pour beaucoup; & la critique que l'on fait de mon Ouvrage commençant par cet endroit où *je prétends prouver*, dit-on, *que la matiere de l'air ne peut être celle de l'électricité qui opere dans le récipient*, je m'étois imaginé que cette propoſition étoit une de celles que l'on me nioit, & que j'avois à défendre. Ce n'eſt point cela : l'Auteur *du Mémoire*, (ou dumoins celui *de la ſuite du Mémoire* qui ſe dit être le même,) eſt de mon avis ſur la nature de la matiere électrique; & comme ſi j'étois l'agreſſeur, il ſe met ſur la défenſive, & me repréſente que par la maniere dont il s'eſt exprimé, on pouvoit également croire qu'il attribuoit l'électricité à la matiere du feu & de la lumiere, comme à celle de l'air proprement dit : voici ſes propres paroles. * *Quand M. Nollet pourroit prouver que la matiere de l'air ne ſauroit devenir électrique, il n'en réſulteroit rien contre mon explication; lorſque j'ai démontré*

I. DISC. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

* P. 5.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que la rotation du globe écartoit les parties les plus grossieres de l'athmosphere, & rassembloit les plus déliées; j'ai ajouté immédiatement après, soit que ces parties soient de l'air même, soit qu'elles se trouvent dans l'air comme la lumiere, le feu, &c. Je loue la prudence de l'Auteur; elle va plus loin encore dans l'endroit qu'il cite de son premier Mémoire; * au lieu de ces mots, *comme la lumiere, le feu*, on y lit, *comme l'eau, le feu.* De sorte que si quelqu'un s'avisoit maintenant d'attribuer l'électricité à l'humidité qui regne dans l'air, notre Critique pourroit d'abord y *trouver* à redire, sauf à lui, si ses raisons lui sembloient trop foibles, d'abandonner la dispute, & de prouver par ce petit mot (*l'eau*) qu'il a glissé à propos, que son opinion ne differe point de celle qu'il auroit essayé de combattre sans succès.

* P. 18.

L'Auteur à qui je réponds, a bien raison de dire que *quand il combat mon opinion, ce n'est point à cause de l'incompatibilité qu'elle a avec la sienne;* il est vrai que dans son premier Mémoire * il faisoit jouer le ressort de l'air com-

* P. 176 & suiv.

primé pour animer le mouvement de la matiere électrique, & celui de l'air dilaté pour amener au corps électrisé les corpuscules qui paroissent attirés ; mais en lisant les pages 6 & 7 de son second Ecrit, on voit qu'il se passe fort bien de cet agent, qu'il en supprime jusqu'au nom, & qu'il n'en est pas moins content de la maniere dont il expose de nouveau *le méchanisme électrique*. Lorsqu'il m'a contesté la proposition que je viens de défendre, est-ce donc, comme il le dit, parce qu'il a vu *évidemment* que je m'étois trompé ?

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Voici le second coup que me porte mon adversaire : *M. l'Abbé Nollet*, dit-il, * *prétend avoir répondu à l'objection que j'ai eu l'honneur de lui faire sur la maniere dont il explique l'attraction & la répulsion*, & il cite en marge la page 218 de mon *Essai*. Il suffit que j'y renvoie le Lecteur pour lui faire voir que je n'ai pas prétendu répondre en cet endroit, mais seulement indiquer les réponses qu'on sembloit exiger de moi. *Il suppose*, continue-t-il, * *que les rayons divergents qui s'élancent du globe, sont répulsifs, c'est-à-*

* Suite du Mémoire sur l'Elect. p. 8.

* Ibid.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

dire, qu'ils ont plus de force que la matiere qu'il appelle affluente, celle qui vient des corps environnants. On peut voir par la lecture des endroits de mon *Essai* où j'avois renvoyé mon Critique pour s'instruire au juste de mes pensées, s'il en a bien pris le sens. Il poursuit ainsi : *je lui ai représenté que dans cette hypothese, de sept à huit brins de paille qui sont attirés, deux ou trois au moins devroient être repoussés, puisque deux ou trois au moins devroient rencontrer ces rayons prétendus répulsifs, quelque divergents qu'ils fussent.* Après cette rude attaque, on s'applaudit en disant : *il n'étoit pas possible de répondre à cette difficulté qui renverse la base de son système ; M. Nollet tâche de l'éluder ; il n'a pas dit que les corps légers échapassent* toujours, *mais* presque toujours.

Est-ce éluder une difficulté que de marquer, comme j'ai fait, les endroits où je l'ai prévenue, & de dissiper en deux mots la fausse idée qui la fait naître ? Or, sans sortir des quatre premiers faits expliqués dans la troisieme partie de mon Ouvrage, j'espere faire entendre, sinon à l'Au-

teur du Mémoire, au moins à ceux qui, étant au fait de la matiere, me liront sans prévention, comment il arrive que *de sept à huit brins de paille, la plupart sont portés par la matiere affluente vers le tube ou le globe électrique, nonobstant la résistance des rayons effluents.* Je dis la plupart; car il arrive quelquefois que les corps même les plus minces sont repoussés de prime-abord : c'est un fait qu'on ne peut nier & que bien d'autres que moi ont apperçu; Messieurs de Reaumur & du Fay l'ont prouvé il y a plus de 12 ans, par une expérience fort simple que j'ai rapportée dans ma 9e Quest. p. 75, & que personne n'a contesté depuis, si ce n'est peut-être celui qui trouve mauvais que j'aie dit que *les corps légers n'échappent pas toujours, mais presque toujours* a l'action de la matiere effluente. (*a*)

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

En vain me répondra-t-on que *si l'on présente à la fois plusieurs corps légers comme de la poussiere, la diversité de leurs*

(*a*) Voyez M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes, phénom. 8. & 9. M. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 14. &c.

mouvements appartient à d'autres causes dont on diffère la recherche. Voilà ce qu'on peut appeller *éluder une difficulté;* & *l'expérience* ne prouve pas, comme on le prétend, que les corps légers présentés l'un après l'autre, soient *toujours* attirés par un corps *assez* électrique : elle prouve la contradictoire de cette proposition ; & ce qui paroîtra sans doute un étrange paradoxe à mon Critique, c'est que s'il arrive qu'un corps léger soit repoussé d'abord, c'est ordinairement dans le cas d'une forte électricité. On *atteste* contre moi *les observateurs de ces phénomenes*; c'est un tribunal où je ne serai point condamné, si l'on va à la pluralité des voix ; & ce que j'avance ici, je l'ai fait voir dans mes Leçons publiques, à plus de six cens témoins : il ne faut que des yeux pour prendre connoissance d'un fait aussi simple.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Jusqu'ici il ne paroît pas que l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité*, ait lu autre chose que le *Postscriptum* de mon *Essai*, pages 217 & 218. Mais le voici maintenant qui me poursuit d'après mes réponses, dont

Il ne paroît pas satisfait ; & *pour rendre*, dit-il, *mes idées autant intelligibles qu'il est possible*, il rapporte ce que j'ai dit à la page 149 de mon Ouvrage. » Si le corps léger est d'un » très-petit volume ou d'une figure » tranchante, comme une feuille de » métal, il est chassé vers le corps » électrique par la matiere affluente ; » & la matiere effluente ne l'empêche pas d'y arriver, parce que ses » rayons qui sont divergents, ne lui » opposent que des obstacles acci- » dentels, à travers desquels il se fait » jour. «

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Je ne conviendrai point assurément que cet extrait suffise pour rendre mes pensées *autant intelligibles qu'il est possible* ; je veux qu'on y joigne ce qui précede immédiatement. » Comme les deux courants » de matiere électrique se meuvent » en sens contraires, le corps léger, » qui se trouve dans la sphere d'ac- » tivité du corps électrisé, doit obéir » au plus fort, à celui qui a le plus de » prise sur lui. « Je demande encore qu'on ne perde point de vue ce principe d'expérience dont j'ai fait

usage en expliquant le quatrieme fait, page 157, & le huitieme, page 167, savoir, » que la matiere électrique, » tant celle qui émane des corps » électrisés, que celle qui vient à eux » des corps environnants, est assez » subtile pour passer à travers des » matieres les plus dures & les plus » compactes, & qu'elle les pénetre » réellement. « Avec ces vérités fondamentales (qui gissent en fait,) on comprendra mieux mes pensées, qu'on ne le pourroit faire sur l'exposé de l'Auteur anonyme à qui je réponds : il faut que je les retrace ici en peu de mots, avant que de répondre à ses objections.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Lorsqu'une plume, une petite paille, une feuille de métal, &c. se trouve plongée dans la sphere d'activité d'un corps électrique, je la considere comme étant sollicitée à se mouvoir par deux puissances directement opposées l'une à l'autre : ces deux puissances sont d'une part la matiere électrique effluente, & de l'autre la matiere affluente : il faut qu'elle obéisse au plus fort de ces deux courants, ou qu'elle de-

meure

meure comme immobile entre l'un & l'autre, si les deux forces opposées sont en équilibre : ce dernier cas est rare, il arrive pourtant quelquefois. (a)

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Celui des deux courants qui demeure le plus fort, n'entraîne donc jamais le corps léger, selon toute l'intensité de sa force absolue, mais suivant l'excès de son effort sur celui de son antagoniste ; la plume qui vient au tube électrisé, y est portée par la matiere affluente, en tant qu'elle est plus forte que la matiere effluente qui s'oppose à cet effet, & qui le retarde toujours plus ou moins.

Mais d'où dépend la force de ces deux courants, & la supériorité de l'un sur l'autre ? Cela vient de plusieurs causes qui influent en même temps ; mais quoiqu'on les connoisse pour la plupart, il est très-difficile de démêler combien chacune y met du sien, & ce qui doit en résulter.

L'effort de chaque courant de matiere électrique, dépend sans doute

(a) Essai sur l'Elect. p. 73. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 20.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

de la densité, ou du nombre des rayons qui agissent sur le même corps & de la vîtesse actuelle qu'ils ont : mais il n'est guere possible de mesurer cette vîtesse, ni de connoître au juste la quantité des rayons qui agissent efficacement, je dis qui agissent efficacement ; car comme la matiere électrique pénetre les corps les plus durs, on ne doit pas douter qu'il n'y ait un grand nombre de rayons de chaque courant, qui enfilent les pores du corps léger, & dont l'action soit comme nulle, à moins que ces pores fort étroits, ou tortueux, n'opposent une certaine résistance à leur passage.

On doit encore faire attention que cette pénétration qui diminue l'effort de la matiere électrique sur le corps léger, se fait d'autant mieux qu'il y a plus de vîtesse dans les rayons ; & comme nous avons lieu de croire que le courant de la matiere effluente est plus rapide que celui de la matiere affluente, * on doit s'attendre, toutes choses égales d'ailleurs, que si l'un & l'autre agissent

* *Essai sur l'Elect. p. 89.*

en même-temps sur un corps d'un certain volume, le premier perdra, par proportion, plus de sa force que l'autre.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Enfin puisqu'une plus grande vîtesse dans le courant de matiere électrique, peut occasionner deux effets contraires, augmenter son effort, par rapport aux rayons qui rencontrent les parties solides du corps léger, ou l'affoiblir; en faisant passer librement un plus grand nombre de ces rayons à travers les pores, on doit être moins surpris de trouver des variétés assez considérables dans les résultats de certaines expériences, suivant que l'électricité a plus ou moins de force, ou que l'on présente le même corps plus ou moins près du corps électrisé.

En voilà assez & même trop pour rendre raison d'une expérience qui détruit, dit-on, mon explication; c'est-à-dire, celle que j'ai donnée de l'attraction électrique. On a présenté un tube nouvellement frotté au feuillet d'un livre ouvert; ce feuillet a été attiré, & l'on s'écrie victorieusement: *il n'est pas possible de dire qu'il*

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

ait échappé aux rayons divergents; à quoi on ajoute: *ils ne sont donc pas répulsifs.*

Non, dans cette occasion comme dans bien d'autres, ils ne le sont pas efficacement; & l'on peut dire que le feuillet du livre a échappé à leur action, puisque cette action n'a point empêché qu'il ne parvînt jusqu'au tube: mais un corps léger peut échapper de différentes manieres à l'effort des rayons effluents. 1° En glissant entr'eux, comme il lui arrive probablement, quand il est d'un très-petit volume & d'une figure convenable. 2° En offrant des pores assez ouverts, & en assez grand nombre, pour laisser passer une certaine quantité de ces rayons répulsifs, & donner par-là occasion à la matiere affluente d'agir avec avantage. J'avoue qu'il n'y a que la premiere maniere indiquée dans le petit extrait de mon Livre, que l'Auteur anonyme a rapporté à la page 10 de son second Mémoire; mais est-ce ma faute s'il s'en est tenu là? que ne lisoit-il au moins les 9 ou 10 pages auxquelles je l'avois renvoyé?

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

M. l'Abbé Nollet, dit mon Critique, *a cherché à tirer avantage de quelques particularités, & il y est parvenu à force d'esprit.* On me fait bien de l'honneur ; mais croiroit-on que ce grand effort d'esprit dont on me fait compliment, se borne à avoir remarqué qu'une feuille de métal, ou quelqu'autre corps léger qui est attiré, arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe ; & d'en avoir tiré cette conséquence, que le corps léger qui souffre ces déviations, rencontre apparemment des obstacles en son chemin ? Cette *particularité* qui se voit autant de fois qu'on essaie d'attirer des fragments de feuilles de métal, ou autres choses semblables, a fait faire à notre Auteur les frais d'une explication qui suit immédiatement après sa remarque ; je ne la trouve pas fort naturelle, cependant je ne puis pas dire qu'il l'ait trouvée *à force d'esprit* ; mais ce qui lui donne un grand avantage sur moi, & je pense sur tous les autres Physiciens, c'est qu'il paroît qu'il est en possession d'un *microscope avec lequel il peut observer les pores du*

verre, & les variétés qui s'y trouvent. * Quelles découvertes ne doit-on pas faire avec un pareil instrument?

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

* P. 11.

J'ai dit à la page 150 de mon *Essai*: » Quand l'étendue du corps léger » égale seulement celle d'un petit » écu, il est fort ordinaire que le » premier mouvement de la feuille » soit de s'écarter du corps élec- » trique qu'on lui présente; ou si » elle commence par s'en approcher, » elle ne parvient pas jusqu'à lui, » &c. «

On répond à cela qu'on a essayé cette expérience, qu'on a trouvé le résultat différent du mien; & l'on veut m'apprendre *ce qui m'a induit en erreur.*

Et moi, je réplique qu'on peut se dispenser de cette peine, parce que je suis bien sûr de ne m'être pas trompé; que cette observation m'est très-familiere; que d'autres que moi l'ont faite, & que nommément M. du Tour de Riom, qui s'applique depuis long-temps aux expériences de ce genre, m'en a adressé un grand nombre dont j'ai rendu compte à

l'Académie, & qui pour la plupart avoient été faites à dessein de vérifier le fait dont il est question. (*a*)

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

On a demandé à l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité*, pourquoi les métaux & quelques autres matieres, ne s'électrisent point par frottement, & en général par quelle raison les unes s'électrisent mieux que les autres par cette voie. Il va résoudre cette grande question dans une seule page ; mais il faut auparavant qu'il en emploie neuf à me réfuter ; & sur quoi ? sur un principe que je pose, dit-il, & dont Gilbert, Otto Guerik, Gray, du Fay & Boyle, ne *s'étoient point avisés* ; & ce principe le voici : *la matiere électrique pénetre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les corps les plus compacts.* Et l'on cite les pages 115, 143, 168, 169, &c. de mon Essai. Si je répondois à cela que je n'ai jamais avancé cette proposition générale, je dirois vrai, & toute la dispute seroit finie. Mais comme les objections tombent

(*a*) Voyez de plus l'Ouvrage de M. Boze, qui a pour titre *Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité*, §. 26.

en partie sur celle même qui est rapportée peu après, * & que je reconnois bien pour être la mienne, je suivrai la critique d'un bout à l'autre.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Je suis trop bon Physicien, dit-on, pour n'avoir pas *pressenti* la difficulté *insurmontable* qui s'oppose à ce système ; c'est-à-dire, apparemment, à l'opinion dans laquelle je suis, que la matiere électrique pénetre plus aisément les métaux & les corps animés, que d'autres matieres qui sont cependant moins compactes. Pour prouver combien je me trouve embarrassé, on rapporte p. 18, un lambeau de mon Ouvrage, qu'on appelle *un effort d'esprit*, & que j'ai tout lieu de croire qu'on n'a point compris, pour deux raisons ; premiérement, parce qu'il est si mal rendu par mon Critique, que je ne l'entendois pas moi-même, quand je l'ai lu pour la premiere fois ; secondement, parce que dans l'explication du huitieme fait, page 69, d'où on l'a tiré, il ne s'agit point de rendre raison de la facilité avec laquelle la matiere électrique pénetre les métaux, ou d'autres matieres aussi

* P. 21.

aussi compactes, mais de concilier avec ce fait, (que je tiens de l'expérience,) un autre fait également constaté; savoir, que le métal semble donner plus de prise que les autres corps, à la matiere électrique, quand il s'agit d'être attiré ou repoussé. Si l'on prend la peine de jetter les yeux sur cet endroit de mon ouvrage, non-seulement on reconnoîtra que l'Auteur du Mémoire s'est trompé, & qu'il n'a point du tout saisi l'objet dont j'étois occupé; on verra de plus qu'il n'a tenu qu'à lui de trouver dans cet endroit les raisons par lesquelles un corps léger d'un certain volume, une feuille de papier, par exemple, peut échapper à l'action des rayons effluents.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Le Critique anonyme, après m'avoir reproché cet *effort d'esprit*, dont je vois bien qu'il n'a pas pénétré le sens, ajoute *qu'il lui en coûtera moins pour me réfuter par un raisonnement simple:* on sera peut-être curieux de me voir aux prises avec un homme qui *raisonne simplement*. Voici la dispute qui commence.

I. DISC. Réponſ à l'Auteur Anonyme.

D'après le principe que M. l'Abbé Nollet poſe lui-même, qu'il n'eſt pas permis de douter en Phyſique de l'impénétrabilité de la matiere, il ne peut pas ignorer abſolument quelle eſt la véritable grandeur des pores de différentes matieres. Si la premiere de ces deux connoiſſances a dû néceſſairement me conduire à l'autre, j'ai bien mal cheminé : car j'avoue ingénuement que j'ignore on ne peut pas davantage, *quelle eſt la véritable grandeur des pores de différentes matieres ;* peut-être l'apprendrai je, ſi l'Auteur à qui j'ai affaire veut bien me prêter le microſpope dont il fait encore mention ici. Continuons. *Dès que la matiere eſt impénétrable, il s'enſuit que les corps moins compacts ont des pores en plus grand nombre, ou plus grands ; & de cette conſéquence il réſulte qu'ils ſont plus permeables à quelque matiere que ce ſoit.* Par exemple, on bouche communément les bouteilles avec du liege, pour empêcher l'évaporation de la liqueur ; on feroit donc mieux de faire des bouchons avec du chêne ; ce bois eſt plus compact : & ſi l'eau-forte pénetre le cuivre, & qu'elle

n'entre pas dans la cire, c'eſt une marque apparemment que la cire eſt plus compacte que le métal. On ſait combien tout ceci quadre avec l'expérience. Ce ſont pourtant ces deux ou trois phraſes miſes bout à bout l'une de l'autre, qu'on appelle auſſi-tôt une *démonſtration des plus évidentes ;* comme l'Auteur des deux Mémoires emploie ſouvent ce grand terme, je ſuis bien aiſe de faire voir, par un exemple, combien il en connoît la valeur, & juſqu'à quel point on doit l'en croire, quand il dit qu'il a *démontré*.

I. Disc. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

On continue ainſi : *M. L. N. allegue auſſi l'expérience ; c'eſt elle, ſi on veut l'en croire, qui lui a fait admettre ce principe étrange qu'il revêtit du nom de propoſition fondamentale tirée de l'expérience* : mais ſi l'on ne veut pas m'en croire, il y a une choſe bien ſimple à faire, puiſque j'indique la ſource d'où je le tiens (l'expérience ;) il n'y a qu'à voir dans ma quatorzieme queſtion, page 107, les faits que je cite pour garants de ma propoſition, les vérifier, examiner ſi je les ai bien ou mal interprétés, & leur donner une

meilleure interprétation, si la mienne ne vaut rien. C'est aussi ce que prétend faire mon Critique; mais *qu'aura-t-il à répondre*, dit-il, en parlant de moi, *si j'explique sans ce principe, qui est contraire aux principes démontrés & reçus, toutes les expériences dont il dit l'avoir tiré: je ferai plus, & après avoir expliqué ce phénomene par le principe opposé, qui est un des plus évidents qu'il y ait en Physique, je rapporterai une expérience de l'électricité même, qui renverse la proposition fondamentale de M. N. & qui remet la vérité dans le plus grand jour.* Voilà de grandes menaces & de magnifiques promesses. Ne perdons point de temps; écoutons d'abord ce qui concerne le premier objet, c'est-à-dire la nouvelle interprétation des expériences que j'ai mal entendues. Voici la réfutation qui commence.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Il n'est pas besoin de répéter ici toutes les expériences dont M. l'Abbé Nollet a tiré cette proposition, d'autant plus qu'elles appartiennent aux Mémoires suivants. Voilà un début bien judicieux; c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'à toujours me condamner, sauf à examiner mes rai-

sons quelque jour : & pourquoi donc cette abréviation de procédure ? c'eſt que ſi l'on en veut croire mon adverſaire, tout ſe réduit (& il prétend que je l'ai dit moi-même) à cette obſervation qui ſuit : » Les rayons » électriques qui partent d'un tube » ou d'un globe de verre électriſé, » & qui ne s'étendent dans l'air qu'à » quelques pieds de diſtance, ſe pro» longent prodigieuſement, quand » on leur donne lieu d'enfiler une bar» re de fer, une corde, une piece de » bois. « En effet, voilà une de mes preuves ; mais je voudrois bien ſavoir où j'ai dit, comme on le prétend, que *je réduits toutes les autres à celle-là* ? Je proteſte contre cette allégation, & je prie le Lecteur de conſulter les faits rapportés dans mon *Eſſai*, depuis la page 107 juſqu'à la page 115.

I. Disc. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

Pour expliquer ces phénomenes, c'eſt-à-dire, toutes mes preuves, qu'on ſe perſuade pour plus de commodité être renfermées dans celle qu'on vient de voir, on avertit d'abord qu'on va poſer un principe tout contraire au mien, & *qu'on ne dira*

rien de merveilleux ; après quoi on procede ainsi : *Il est naturel que la matiere qu'on nomme électrique, pénetre plus aisément, & se meuve avec plus de liberté dans les corps moins compacts dans l'air que dans les métaux.* A quoi je réponds : il n'est rien de plus naturel que ce que fait la nature ; or c'est un fait, & un fait aussi constant que naturel, que la matiere électrique se meut avec plus de liberté dans le métal que dans l'air ; donc, &c. On me nie sans façon la mineure de mon syllogisme, & l'on dit : » Il est si vrai que la matiere électrique pénetre plus aisément l'air » que du métal, ou tout autre corps » compact, qu'elle s'y étend à quelques pieds de distance *en tout sens*, » *ce qui équivaut bien à un plus grand* » *nombre de pieds, qu'elle parcourroit* » *en ligne droite* dans une barre de fer. » Pour finir cette contestation, je propose à mon Critique l'expérience suivante que je n'ai point faite, mais dont je veux bien courir les risques : qu'il électrise en même temps un millier de chaînes ou de fils de fer de 100 toises de longueur chacun, & disposés

1. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

en étoile, de maniere que le globe électrique en soit le centre ; si la vertu électrique ne s'étend point, & ne se propage point en même temps par tous ces rayons, je lui donne gain de cause.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Je lui conseille de ne pas manquer une si belle occasion de me prouver par l'expérience que je me trompe, en disant que l'Electricité va plus loin dans du métal que dans l'air de l'athmosphere : c'est de cette maniere qu'il pourra me convaincre, & non-pas par les faits qu'il rapporte à la page 24 de son second Mémoire ; faits que je trouve si peu concluants, quand ils seroient aussi réels qu'ils me paroissent douteux, que je ne crois pas devoir employer mon temps à les discuter.

Présentement que j'ai répondu à la critique de l'Auteur anonyme des deux *Mémoires sur l'Electricité*, je pourrois le suivre à mon tour sur son propre terrein, & faire voir qu'il est peu d'accord avec lui-même ; mais je regarde cela comme une chose assez inutile : j'aime mieux le laisser jouir paisiblement du *succès* avec le-

I. DISC. quel il croit avoir expliqué le *méchanisme de l'Electricité* : j'ai promis de me défendre ; rien ne m'oblige d'attaquer. Je rendrai justice à l'Auteur, en convenant avec lui qu'il a eu raison de dire au commencement du second Mémoire, *que ceux qui ont cherché à développer la cause de l'Electricité, se sont trop abandonnés au plaisir de l'imagination ..... qu'ils se sont efforcés d'assujettir les ressorts de la nature au jeu de leur esprit, &c.* J'ai pris cela d'abord pour des lieux communs, des reproches vagues ; mais j'ai bien reconnu depuis qu'on pouvoit en faire aisément l'application.

Réponse à l'Auteur Anonyme.

---

*Réponses à quelques endroits d'un Livre publié par M. Louis, Chirurgien de la Salpêtriere, sous le titre d'*OBSERVATIONS SUR L'ELECTRICITÉ.

Réponse à M. Louis.

PRésentement ce n'est plus à un Anonyme que j'ai affaire, mais à un homme dont je connois le mérite ; c'est à M. Louis, Chirurgien de l'Hôpital général de Paris, à la Sal-

pétriere, qui publia en 1747 un ouvrage sous le titre d'*Observations sur l'Electricité*, où il paroît avoir eu ces deux objets en vue : 1° De rassembler sous les yeux du Lecteur les phénomenes électriques les plus considérables, & les plus connus. 2° D'examiner les effets de la vertu électrique sur des paralytiques, ou autres malades, & en général sur l'économie animale.

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Que vous importe, me dira-t-on, que M. Louis ait publié cet ouvrage ? L'Electricité est-elle votre domaine ? D'autres que vous n'oseroient-ils entamer cette matiere ? Il s'en faut bien que j'aie des prétentions aussi peu raisonnables : & de peur qu'on ne me fasse l'injustice de le croire, je me hâte de dire mes raisons.

M. Louis, en annonçant dans sa Préface une exposition abrégée des principaux faits qui concernent l'Electricité, & de leurs manipulations, dit qu'on peut regarder cette partie de son ouvrage comme un extrait qu'il a fait des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, & de mon *Essai*.

I DISC. Réponse à M. Louis.

Je lui rends graces très-sincerement de la maniere obligeante dont il s'exprime à mon égard ; mais comme j'ai trouvé dans son Livre quelques-uns de ces Phénomenes rendus différemment de ce qu'ils sont dans les sources qu'il a indiquées, je me crois obligé de relever ces fautes, bien moins par amour-propre, que pour conserver la vérité des faits si nécessaire dans une matiere aussi nouvelle & aussi obscure ; & si mon attention est portée jusqu'au scrupule dans cette occasion, c'est que je sais combien l'erreur fait de progrès, quand elle part d'une plume pour laquelle on est favorablement prévenu.

En second lieu M. Louis a dit au Public, (au moins c'est l'idée qui m'est restée de la lecture de son Livre :) *M. l'Abbé Nollet a proposé d'électriser des paralytiques ; il a commencé à en électriser lui-même ; ses premiers essais lui ont paru assez heureux pour lui faire beaucoup espérer de la guérison de son malade. Je n'ai pas cru devoir douter du fait après son témoignage ; engagé par état à essayer tout ce qui peut guérir, je me suis mis à électriser des pa-*

ralytiques, & je n'ai point réussi. Non-seulement, je n'ai point réussi, mais je vois clair comme le jour, par toutes les connoissances que j'ai & de l'économie animale & de la nature du mal & du pouvoir électrique, que bien loin de guérir, je ne pouvois que nuire aux pauvres malades qui ont eu la complaisance de se prêter à mes épreuves. (a) Le public aujourd'hui peut me demander compte du temps mal employé de M. Louis, & du danger auquel ses malades ont été exposés sur ma parole : il faut bien que je me justifie.

I. DISC. Rép nse à M. Louis.

Enfin M. Louis a examiné quelques-unes des explications qui se trouvent dans mon *Essai* ; il ne les a pas trouvées bonnes : il en a substitué d'autres ; cela est très-permis ; mais comme il n'est guere vrai-semblable, qu'en pensant tout différemment l'un de l'autre sur le même sujet, nous ayons raison tous deux, & qu'il est naturel à un Auteur de défendre ses pensées, je prendrai la li-

(a) Voyez sur-tout le commencement de l'article second de la troisieme section, p. 96. & suiv.

berté à mon tour d'examiner celles
I. DISC. de M. Louis, pour voir si je dois leur accorder la préférence sur les mien-
Réponse à M. Louis. nes.

A la page 21 du Livre de M. Louis on lit ce qui suit : *on électrise l'eau par l'immersion d'une verge de fer* (*électrique*) *dans un vase de porcelaine ou de verre ;* cela est exactement vrai ; mais l'on ajoute immédiatement après : *la nature du vaisseau est essentielle, car on ne parviendroit jamais à communiquer l'électricité à un fluide dans un vaisseau de bois ou autre matiere non-électrique* : voilà ce qu'il y a de trop, & l'on ne doit point me rendre garant de cette fausse doctrine, parce que j'ai dit à la page 52 de mon *Essai*, que pour électriser une liqueur, il falloit la placer dans une capsule *de verre* ; les mots suivants, *ou dans quelque autre vase fort ouvert, comme une jatte de faïance, de porcelaine, &c.* marquent bien que je n'avois point en vue la condition qu'on exige, & qui n'est nécessaire que dans l'expérience de Leyde.

En parlant de la loi établie par Messieurs Gray & du Fay, d'isoler ou de poser sur des matieres électriques

par elles-mêmes, les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité, & des exceptions que peut souffrir cette loi, M. Louis avance un fait qu'il attribue à M. le Monier, d'après un extrait du Mémoire de cet Académicien inséré dans un journal; ce fait est que *la bouteille en partie pleine d'eau, dont on se sert dans l'expérience de Leyde, reçoit abondamment l'électricité, lorsqu'elle est portée dans la main*, & n'en reçoit pas du tout *lorsqu'on la présente au globe, tandis qu'elle est portée sur un guéridon de verre bien sec.* Que la bouteille s'électrise fortement, quoique soutenue à pleine main par une personne qui n'est point isolée selon la regle ordinaire; c'est une vérité incontestable, & une particularité digne de remarque, dont j'ai rendu compte moi-même au Public (*a*) plus de 6 mois avant la lecture du Mémoire cité par M. Louis. * Mais je ne puis convenir que cette même bouteille *ne s'électrise point du tout* quand elle est posée sur du verre, ou, ce qui est la même chose, suspendue avec un fil de soie;

I. DISC. Réponse à M. Louis.

* P. 25.

(*a*) Mémoire lu à l'Assemblée publique de l'Acad. après Pâques 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

j'ai toujours vu le contraire d'une maniere très-marquée : l'exactitude de M. le Monier, qui m'eſt connue d'ailleurs, me fait croire qu'il y a du mal entendu ; & je ne crois pas qu'on doive le charger de cette erreur, juſqu'à ce qu'on la trouve dans quelque Ecrit imprimé par ſes ſoins, ou avoué par lui-même.

Le fait de la bouteille qui s'électriſe entre les mains de celui qui la tient, ne *contredit* pas, ſelon M. Louis, la regle établie par MM. Gray & du Fay. S'il diſoit que cet exemple, & quelques autres dont j'ai fait mention dans mon *Eſſai*, ne *détruiſent* pas la loi générale, qu'ils n'en ſont que des exceptions, je ſerois volontiers de ſon avis ; mais il va plus loin, & il me ſemble qu'il s'égare, je ne dis pas dans les raiſonnements que je lui abandonne, chacun étant libre de raiſonner ſuivant ſes lumieres, dans une matiere obſcure ; mais dans les faits qui avance, & qu'il n'a certainement pas pris la peine de vérifier : *dans cette experience*, dit-il, *ce n'eſt pas la bouteille qui eſt devenue électrique, c'eſt l'eau qu'elle contient . . .*

on touche en vain la bouteille sans en tirer l'étincelle..... quel est le support de l'eau : c'est la bouteille qui la renferme, &c. Mais ce support, cette bouteille lance des aigrettes lumineuses, & attire fortement les corps légers qu'on lui présente ; que faut-il davantage pour être électrique ? Et si vous n'êtes pas content de ces raisons, présentez la bouteille vuide, & je vous garantis qu'elle s'électrisera, moins à la vérité & plus lentement que s'il y avoit de l'eau ; mais il ne s'agit point ici du plus ou du moins.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Dans les Remarques sur la pénétration de l'Electricité, page 32, on lit ceci : *les corps animés sont ceux qu'on électrise le mieux..... on électrise plus facilement un homme de vingt-cinq ans qu'un enfant ou qu'un vieillard ; & dans le même état, le tempérament & la constitution particuliere, apportent des changements considérables.* Voilà des décisions qui ne se trouvent point dans les *Mémoires de l'Académie*, ni dans mon *Essai* ; s'il y a quelque chose d'approchant, on ne le donne que comme conjecture ou apparence. Il est bien vrai que toutes per-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

sonnes ne sont pas également propres aux expériences de l'électricité, soit pour exciter cette vertu, soit pour la recevoir, soit enfin pour en ressentir les effets; mais est-ce à l'âge, ou au fond du tempérament, qu'il faut s'en prendre, ou bien à quelqu'autre cause tout-à fait différente? c'est ce qu'on ne pourra savoir d'une maniere décisive, qu'après une longue suite d'observations & d'expériences.

M. Louis fait ici une remarque dont je ne sens pas bien la justesse: *on observe*, dit-il, *que les corps qui sont abondamment fournis de matiere électrique .... ne reçoivent point l'électricité par communication; les corps animés paroissent former une exception à cette regle; car ils sont pleins de cette matiere: il y a quantité de personnes qui étincellent en se faisant frotter le dos avec une serviette échauffée.* C'est que pour raisonner juste il ne faut rien changer aux principes établis; celui sur lequel on argumente ici, n'est point tel qu'on l'a énoncé. Voici ce qu'on observe constamment, & dont tout le monde convient; c'est que les corps qui s'électrisent le moins par frottement, sont

sont ceux à qui l'électricité se communique le mieux ; on a beau frotter un corps animé, proprement dit, il ne s'électrise pas plus qu'une barre de fer mise à pareille épreuve ; ainsi quand un corps animé reçoit, par communication, autant ou plus d'électricité que le métal, tout est dans la regle. Mais *les corps vivants contiennent plus de matiere électrique que ceux même qu'on électrise par frottement.* Qui vous a dit cela ? A peine sait-on ce que c'est que la matiere électrique ; & quand on sauroit positivement que c'est celle du feu, comme il y a toute apparence, d'où savez-vous qu'il y a plus de feu dans un corps vivant que dans un morceau de bois ou de fer ? Me le prouvez-vous *par la serviette chaude qu'on fait étinceler en frottant le dos d'un homme ?* Examinez le fait avec plus d'attention, vous verrez que le feu fort du linge, & qu'il n'y a aussi que le linge qui s'électrise dans cette occasion : voilà pourquoi j'ai dit plus haut, qu'on n'électrise jamais un corps animé *proprement dit*, en le frottant ; le poil du chat devient électri-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

I. DISC. que, & communique sa vertu à l'animal ; mais s'il est rasé, c'est peine perdue que d'essayer ; le chat ne deviendra plus électrique.

Réponse à M. Louis. Mais *ces corps vivants*, dit M. Louis, *ne pourroient-ils pas devenir électriques.... sans être réellement pénétrés de cette matiere ?* Si l'on m'eût proposé cette question avant que j'eusse consulté l'expérience, j'aurois été fort embarrassé d'y répondre ; car dans une matiere que l'on ne connoît point à fond, rien ne doit paroître impossible : mais en m'en tenant au fait, j'ai décidé, & je crois avoir suffisamment prouvé que la matiere électrique pénetre à travers les corps vivants comme à travers les autres ; M. Louis pense au contraire *qu'elle ne fait que glisser sur leur surface, & que cet enduit électrique empêche l'émanation d'une matiere analogue dissipée continuellement par le jeu des vaisseaux dont elle est le mobile.* L'opinion doit paroître singuliere à quiconque a vu électriser des animaux ; sans doute qu'on ne se contentera pas de la mettre en avant, on en donnera apparemment des preuves, & nous les examinerons : voici la premiere.

Ce qui favorise, dit-on, *ce sentiment, c'est qu'on ne peut jamais tirer qu'une étincelle d'un corps vivant électrisé, au lieu qu'on en tire cinq ou six d'une barre de fer qui a acquis beaucoup d'électricité.* Je nie le fait absolument, & cela parce que j'ai fait étinceler, dans cent occasions, la même personne cinq à six fois de suite, avant qu'elle eût perdu toute son électricité acquise : si M. Louis ne veut pas m'en croire, qu'il interroge ceux qui sont dans l'usage de faire ces sortes d'expériences. Passons à une autre preuve.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Si la matiere électrique pénétroit le corps humain, la douleur qui suit une étincelle tirée du jet de sang d'un homme électrisé qu'on vient de saigner, devroit causer une commotion beaucoup plus violente que dans l'experience de Leyde, puisqu'on ébranleroit tout le système vasculeux, par la continuité du fluide qui y est contenu : ce qui produiroit une expérience mortelle. Cette raison est-elle bien concluante ? Quoi ! parce que les expériences électriques ne tuent pas les gens qui s'y soumettent, elles ne passent pas la superficie du corps ? Mais M. Louis n'ignore

I. DISC. Réponse à M. Louis.

pas que j'ai tué des petits oiseaux, en leur faisant ressentir la commotion électrique. Il doit avoir appris aussi que d'autres animaux plus gros & plus robustes, ont été depuis la victime de cette épreuve en différents endroits ; il faut donc qu'il convienne au moins que ces animaux-là ont été atteints intérieurement.

Non, M. Louis n'en conviendra pas ; il aimera mieux croire que l'échymose & le sang épanché dans la poitrine du petit oiseau que je fis ouvrir & visiter par M. Morand, étoient des accidents causés plutôt *par la compression de l'air, par l'interruption de la circulation du sang*, que par la rupture des petits vaisseaux forcés par une prompte & excessive raréfaction du sang, à quoi je les ai attribués ; & pourquoi cela ? Pour deux raisons que voici : premiérement, c'est que le petit oiseau a péri précisément comme un soldat frappé de la foudre, dont M. Louis a ouvert le cadavre, & qu'il est clair comme le jour que ce soldat est mort, parce que l'air comprimé l'a étouffé, en arrêtant la cir-

culation du sang. Secondement, c'est que la raison que je donne de la mort subite du petit oiseau, est *inutile*, & que cette prompte & excessive raréfaction du sang que j'allegue, auroit plutôt lieu dans les gros vaisseaux que dans les petits. Si la compression de l'air occasionnée, selon M. Louis, par la matiere électrique, & dont je proteste cependant qu'il n'y a aucun vestige, paroît au Lecteur une cause plus vraisemblable de l'échymose du petit oiseau, que la raréfaction du sang à laquelle je l'ai attribué, j'espere qu'on voudra bien me pardonner d'avoir produit des raisons *inutiles* & peu satisfaisantes; je ne prévoyois pas celles qu'on a données depuis: & M. Morand, à qui j'en ai fait part, devoit bien m'avertir que le sang ne peut pas se raréfier dans les vaisseaux capillaires, comme dans les grands.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Je ne suivrai pas M. Louis dans l'explication qu'il donne de la nature & des effets du tonnerre; quoique cette matiere concerne la Physique, & que j'aie trouvé dans cette partie du Livre bien des nouveautés di-

I. DISC. Réponſe à M. Louis.

gnes de remarque, je regarde cette matiere comme étrangere au ſujet qui m'occupe, puiſque je n'y ſuis point attaqué : par la même raiſon, & parce que je ne veux point me mêler des choſes qui ne ſont pas directement de mon reſſort, je laiſſerai l'Auteur differter tout ſeul, & ſans le troubler, touchant les différentes eſpeces de paralyſie, les cauſes de chacunes, l'impuiſſance ou les reſſources de la nature affligée de cette maladie ; je marrêterai ſeulement aux motifs qui ont déterminé M. Louis à faire ſes épreuves, aux procédés qu'il a ſuivis, & à l'idée qu'il prétend donner du pouvoir électrique.

Quand on parla d'appliquer l'Electricité à la paralyſie, M. Louis *ne crut point d'abord qu'il s'agiſſoit de la commotion ; les idées qu'il s'étoit formées de la nature & des cauſes de la maladie*, idées qu'il faut voir dans ſon livre depuis la page 81 juſqu'à la page 96, *ne l'avoient point diſpoſé en faveur du remede.* Pourquoi cela ? C'eſt qu'on n'apperçoit dans la commotion électrique dont il s'agit, *qu'une cauſe*

extérieure contondante, dont l'action immédiate se fait sur les solides & dans un point déterminé .... une percussion extérieure & subite pourroit-elle être une ressource dans une maladie invétérée & chronique ? Un agent extérieur dont l'effet est si prompt, seroit-il capable, &c.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Comment ! dans l'expérience de Leyde, la commotion est *une percussion extérieure ?* M. Louis n'a donc pas eu le courage de l'essayer une seule fois sur lui-même ; que n'en croit-il au moins la voix publique ? & quand il a dit à la p. 40, en parlant de cet effet : *on ressent à l'instant dans les deux bras, les deux épaules, & la poitrine, & souvent dans le reste du corps, une secousse si subite & si violente, qu'il semble qu'on soit frappé d'un coup de foudre*, il n'en croyoit donc pas un mot ? Voilà qui est plus que singulier : avec des idées telles que celles-là, quoique fausses, avec la certitude que M. Louis avoit de l'inutilité du danger d'appliquer la commotion électrique, comme il le dit plus loin, c'étoit cruauté à lui de faire éprouver à ses malades une espece de torture dont il savoit bien

qu'ils ne retireroient aucun fruit.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Malgré ces raisons, & contre ses propres lumieres, M. Louis se détermine pourtant à électriser des paralytiques ; mais il prend soin d'avertir qu'il ne l'a fait, que parce que M. l'Abbé Nollet, ayant commencé de pareilles épreuves, avoit déjà annoncé des succès *qui faisoient beaucoup espérer de la guérison des malades.* Par-là M. Louis met prudemment son honneur à couvert, & me rend responsable des événements. Où en étois-je, si M. Jallabert moins éclairé que lui, sur l'impossibilité de ressusciter le mouvement dans des membres perclus, en les électrisant, n'avoit été assez patient pour essayer comme il faut, & assez heureux pour prouver par une guérison bien authentique, contre les savantes spéculations de M. Louis, *que la vertu électrique ne s'en tient point à la surface du corps animé, qu'elle agit sur les fluides, comme sur les solides, qu'elle attaque jusqu'aux nerfs privés d'action, qu'elle peut-être autre chose qu'inutile ou nuisible ; en un mot qu'elle peut guérir d'une paralysie invétérée de 15 ans.*

Il me restoit pourtant une ressource vis-à-vis des gens équitables ; j'aurois dit qu'en proposant de faire l'expérience de Leyde sur des paralytiques, ou en rendant compte des premiers essais que nous en avions faits, M. Morand, M. de la Saone & moi, je n'avois rien ajouté qui dût faire concevoir ces grandes espérances, qui paroissoient avoir déterminé M. Louis, & je l'aurois prouvé par mes propres paroles que voici : » nous avons déjà électrisé des paralytiques & des gens perclus de » quelques membres ; c'est une idée » qui s'offre assez naturellement à » l'esprit, qu'une secousse telle qu'on » la ressent dans l'expérience de Leyde, pourroit bien ressusciter le » mouvement plus ou moins interdit » dans une partie malade ; je supprime ici le détail d'un Essai qui » ne fait que commencer, *& dont* » *le succès est encore trop douteux*, » pour mériter qu'on l'annonce. (*a*) «

I. DISC. Réponse à M. Louis.

M. Louis, après avoir rapporté une douzaine d'expériences qu'il a

(*a*) Extrait des Registres de l'Académie des Sciences pour l'année 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

faites sur trois ou quatre malades ; finit ainsi son récit : *Enfin je n'ai retiré aucun fruit de la commotion électrique sur les paralytiques.* Et pouvoit-il raisonnablement en attendre, après si peu de travail, après des épreuves faites sans aucun espoir, & comme par maniere d'acquit ? Que l'on confronte la narration du Chirurgien de Paris, avec celle du Physicien de Geneve, & l'on verra ce qui peut avoir causé la différence de leurs succès. Ce n'est pas que je croie l'Electricité un remede sûr contre la paralysie ; j'ai éprouvé le contraire, après un travail de deux mois, presqu'aussi infructueux qu'assidu : je pense encore moins *qu'on doive négliger les remedes connus & usités, renoncer aux secours dirigés par les maîtres de l'art*, pour électriser les malades : à qui cette pensée extravagante peut-elle venir ? c'est combattre un fantôme que de s'élever contr'elle.

Je n'ai plus qu'un mot à dire à M. Louis ; c'est sur l'opinion dans laquelle il est, que la commotion qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, n'est point *un effet propre de*

la matiere électrique, mais d'un air comprimé qui se débande. Ce qui paroît avoir conduit l'Auteur à cette *prétention*, c'est qu'il a trouvé, (& avec raison) quelque ressemblance entre la foudre & la commotion électrique, & qu'il croit être parvenu à expliquer le tonnerre & ses effets par la compression *d'un noyau d'air enveloppé d'exhalaisons enflammées*: mais supposons que son explication du tonnerre soit aussi peu recevable qu'elle est nouvelle, y a-t-il quelque raison d'ailleurs qui porte à croire que ce qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, est un effet de l'air comprimé? Ecoutons M. Louis: *Cette commotion ne peut venir que de la détente d'un ressort extraordinairement bandé*; voilà une décision bien hardie, c'est dommage qu'on en ait supprimé les preuves. J'ai plus d'intérêt que personne à les souhaiter: car j'ai dit quelque part, comme par conjecture, que dans l'eau électrisée de cette expérience, la vertu électrique me paroissoit être *comme concentrée*.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Si l'on ne considere, (continue M. Louis) *que la matiere électrique foulée*

I. DISC. Réponse à M. Louis.

& comprimée dans la bouteille, l'approximation du doigt ne doit pas en procurer la détente, sur-tout s'il en sortoit une matiere analogue que M. L. N. nomme affluente. L'approche du doigt me paroît au contraire une nouvelle cause compressive. Je ne sais si la matiere électrique est foulée ou comprimée dans la bouteille ; j'ignore encore parfaitement si lorsqu'elle en sort, cela se fait à la maniere d'un ressort qui se détend ; & je me garderai bien de rien décider à cet égard, jusqu'à ce que l'expérience m'ait fourni des lumieres que je n'ai pas ; mais ce que je sais à n'en pouvoir douter, c'est que la bouteille avec l'eau qu'elle contient, est un corps très-électrisé ; que de tout corps actuellement électrique, il s'élance des émanations au dehors ; que ces émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, redoublent & de vîtesse & de quantité, lorsqu'il s'en approche un corps non-électrique ; & qu'en même temps de ce corps non-électrique, il part vers le corps électrisé, un torrent de matiere que j'appelle *affluente* ; ce sont autant de faits que je crois avoir suffi-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

samment prouvés dans mon *Essai*, & par le moyen desquels j'ai prétendu expliquer les étincelles piquantes qu'on ressent, en approchant le doigt d'un corps électrisé ; parce qu'alors les deux matieres s'enflamment, & se répercutent en s'entre-choquant : voyez l'explication du second fait de la seconde classe. * Or dans l'expérience de Leyde, la bouteille, l'eau & la verge de fer qui conduit l'électricité, ont une matiere effluente, qui doit frapper, comme dans toute autre occasion, la matiere affluente qui vient du doigt non-électrique ; & si ce choc produit des effets plus violents que d'ordinaire, c'est apparemment parce qu'une masse d'eau contenue dans du verre, s'électrise plus fortement qu'autre chose, & que la matiere électrique de la personne qui soutient ce vaisseau, frappée fortement, & par deux endroits opposés, reçoit une commotion plus grande & plus étendue, qu'elle fait ressentir aux parties organiques qui la contiennent. Voyez l'explication du sixieme fait de la seconde classe. *

* *Essai sur l'Elect. p.* 181.

* *Ib. p.* 193.

I. DISC. Répon. se à M. Louis.

M. Louis peu satisfait apparemment de cette explication, dans laquelle j'ai cependant toujours cotoyé l'expérience, sans me permettre aucun écart, y substitue celle-ci : *Je présume*, dit-il, *que la matiere électrique qui occupe la circonférencee de l'eau du vase, & qui y est contenue par la pression de l'air extérieur, comprime dans son centre l'air qui étoit dans les pores de l'eau, & que l'approche du doigt à un des points de la verge électrique, en rompant l'équilibre, procure la détente de cet air emprisonné, sur lequel la matiere électrique agit en tout sens par sa vertu élastique.*

Qu'on ne dise point que, &c. ..... Non, je ne dirai rien, sinon que dans tout ceci il y a presque autant de suppositions que de mots ; & que quand tout ce que l'on suppose, seroit autant prouvé qu'il est peu probable, il ne s'ensuivroit encore aucune explication qui pût quadrer avec ce que l'expérience fait voir aux observateurs les moins attentifs : je m'en rapporte aux connoisseurs.

Comme la compression de l'air paroît être le cheval de bataille de M. Louis, je ne veux pas finir sans

l'entretenir encore un moment sur ce sujet. Voici ses paroles : *La compression de l'air extérieur qui pese sur la surface de la liqueur, peut beaucoup augmenter la force de la commotion : pour s'en convaincre, il faut se servir d'une phiole exactement bouchée avec du liege, au travers duquel passera la verge de métal qui reçoit l'électricité ; la commotion est très-forte par ce moyen, & ce n'est que par lui que M. le Monnier a pu, dans ses curieuses expériences, transmettre l'électricité à des distances aussi éloignées qu'il a faites : l'électricité est plus forte dans ce cas, parce que l'air qui presse sur la surface de l'eau (n'ayant point de communication avec l'air extérieur de la bouteille) est comprimé par la matiere électrique que l'on communique à l'eau*, &c..... De l'air comprimé par une matiere assez subtile pour passer à travers les pores du vaisseau ? de l'air comprimé dans une bouteille fragile, bouchée avec du liege ? quelle Physique ! Mais abrégeons, & apprenons à M. Louis, s'il ne le sait pas, que l'expérience de Leyde se fait aussi bien avec une jatte ouverte & en partie pleine d'eau, qu'avec une bouteil-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

le bouchée ; & que si M. le Monnier s'est servi de ce dernier vaisseau plutôt que d'un autre, c'étoit par des raisons de commodité, & non de nécessité : pourquoi ne se pas mettre mieux au fait d'une matiere dont on veut entretenir le Public ?

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Réponse à M. BAMMACARE, Professeur de Philosophie à Naples, touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : TENTAMEN DE VI ELECTRICA, EJUSQUE PHENOMENIS.

Réponse à M. Bammacare.

J'ai reçu depuis très-peu de temps de M. Bammacare, Professeur de Philosophie dans l'Académie Royale de Naples, un Ouvrage assez considérable sur l'Electricité. Dans cet Ouvrage, qui est écrit avec élégance & avec méthode, je me suis trouvé cité très-souvent, & j'ai vu avec satisfaction, que l'Auteur & moi, nous étions d'accord sur bien des points ; mais il y en a plusieurs aussi qui nous partagent, & sur-tout celui de la

matiere *affluente*, dans le sens que je l'entends ; car on convient qu'il faut bien qu'il y en ait une pour expliquer ce qu'on appelle *attraction*. » Je » ne penſe point, dit l'Auteur, (*a*) » comme M. Boze qui convient dans » une de ſes Lettres, qu'on explique » beaucoup mieux les phénomenes » électriques, en admettant une ma» tiere affluente venant des corps en» vironnants au corps électriſé, qu'en » faiſant revenir par la réaction de » l'air la matiere effluente au corps » dont elle eſt ſortie ; comme ſi, » (continue M. Bammacare,) on de» voit préférer à l'action de l'air am» biant, la matiere affluente de M. » Nollet ; matiere purement ſuppo» ſée, & qu'il demande qu'on lui » accorde comme par grace, *preca» ria, & ex hypotheſi petita.* «

I. DISC. Réponſe à M. Bammacare.

Pour mettre mon Lecteur au fait de cette note, il faut que je rappelle ici en peu de mots ce qui a donné occaſion à la Lettre de M. Boze dont on a cité un paſſage. A la fin de l'année 1745, ce célebre Profeſſeur de

(*a*) *Tentamen de vi Electrica, ejuſque Phenomenis, p.* 124. *ad litteram* a.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Wittemberg m'ayant fait l'honneur de me communiquer un Ouvrage qu'il faisoit imprimer sous ce titre : *Recherches sur la cause, & sur la véritable théorie de l'Electricité ;* je trouvai que pour expliquer les mouvements d'attraction il avoit recours à la réaction de l'air extérieur. Je lui répondis que ses explications & les miennes (*a*) s'accordoient dans bien des articles ; mais qu'au lieu d'emprunter de l'air la cause du retour de la matiere électrique, (cause qui ne pourroit pas satisfaire dans tous les cas,) je me servois d'une matiere que je savois venir des corps environnants, & dont je lui indiquois des preuves en peu de mots. M. Boze frappé, ou des raisons que je lui donnois de cette matiere affluente, ou de celles qu'il trouva lui-même ; (car par combien d'endroits ne se manifeste-t-elle pas à un homme qui fait lui-même ces sortes d'expériences, & qui n'a point intérêt de la

(*a*) Le 25 Avril précédent, j'avois lu à notre rentrée publique, le Mémoire qui a pour titre : *Conjectures sur les causes de l'Electricité.*

méconnoître ?) ne balança point de l'admettre ; il fit même imprimer ma Lettre par forme d'appendice à son Ouvrage ; & quand il en a parlé depuis, ce n'a été que pour marquer ses regrets de ce que cette cause si féconde des phénomenes électriques avoit échappé à ses recherches : *Nescio quo infausto natus sidere huic principio non majore studio incubuerim quod, Nolleti inter manus fœcundissima mater omnium electricorum factum est phenomenorum.* (a) Ce n'est point par un sentiment de vanité que je rapporte ceci ; mais seulement pour l'intérêt d'une vérité fondamentale que je crois être la véritable clef des effets de l'Electricité.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

C'est cette matiere affluente, adoptée par M. Boze & par bien d'autres depuis, que M. Bammacare appelle *precaria*, *& ex hypothesi petita.* Voyons maintenant sur quoi il fonde ces deux qualifications ; voici la raison qu'il nous donne de la premiere.

A la page 21 de son Livre, dans la note : *On sait*, dit-il, *que M. Nollet admet autour des corps électrisés, deux matieres, l'une qu'il nomme* effluente,

(a) *Tentam. Elect. part. post.* 33.

& l'autre qu'il appelle affluente ; *mais il donne cela comme une chose dont il n'est pas sûr :* & pourquoi ? *C'est qu'il dit lui-même dans sa Préface :* » Si j'étois assez » heureux pour avoir trouvé la cause » générale de l'Electricité dans l'ef- » fluence & l'affluence simultanées » d'une matiere très-subtile, présen- » te par-tout, & capable de s'en- » flammer par le choc de ses propres » rayons, & que j'eusse bien prouvé » ces principes, qui sont la partie la » plus essentielle de mes explications, » &c. « Comment ? Est-ce qu'il ne sera plus permis à un Auteur d'être modeste ? Faudra-t-il donc étaler ses idées avec beaucoup de confiance, pour en inspirer aux autres ? Mais outre que cela n'est point de mon goût, je sais qu'un Lecteur délicat n'aime point qu'on le prévienne ainsi ; & si je désire ses suffrages, ce n'est point après la lecture de ma Préface que je les attends ; je serai suffisamment flatté si je puis les obtenir après la lecture entiere de l'Ouvrage.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Au reste, si ce passage qui vient d'être cité pouvoit prouver, comme on le prétend, que je propose la matiere

électrique affluente, comme une chose dont je suis incertain, il prouveroit donc aussi mon incertitude & mes doutes sur la matiere effluente, sur les mouvements contraires de ces deux matieres, sur leur collision ; en un mot, sur tout ce que j'ai dit dans le corps de mon Ouvrage ; car ce peu de mots en est comme le précis. Voilà une étrange façon d'argumenter contre un Auteur ; & si je faisois des Livres à Naples, je vois bien qu'il faudroit écrire mes Préfaces sur un autre ton qu'à Paris, où l'on ne prend point les gens au mot quand ils parlent d'eux-mêmes.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

M. Bammacare alléguera sans doute quelque raison plus solide que celle qu'on vient de voir, pour rejetter cette matiere affluente qu'il ne peut se résoudre à admettre. A la page 166, après avoir exposé en peu de mots le fond de ma théorie, il avoue qu'on ne peut pas se dispenser de reconnoître une matiere qui retourne au corps électrisé, & qu'on peut nommer affluente ; mais que cette matiere n'étant autre chose que les émanations du corps électrisé,

repoussées par l'air ambiant, on peut se passer de celle que je suppose *gratuitement* venir des corps environnants; ainsi il lui donne l'exclusion, 1° parce qu'elle est inutile; 2° parce qu'elle n'est connue que par ma supposition; 3° parce qu'il y a une contradiction manifeste à faire venir une matiere électrique des corps qui ne sont point électrisés. Voilà donc trois arguments auxquels il faut que je réponde.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Je conviens de bonne grace que la matiere affluente, telle que je l'entends, doit être rejettée comme inutile, (au moins quand il s'agit d'expliquer les attractions électriques,) s'il est vrai qu'elle ne soit fondée que sur une hypothese, & que la seule matiere effluente repoussée par l'air extérieur ou ambiant, suffise pour rendre raison de tous les phénomenes dans l'explication desquels j'emploie le jeu des deux matieres. Mais ce n'est qu'à ces deux conditions que je me rendrai; car quand bien même on pourroit attribuer à d'autres causes, les effets qui me paroissent appartenir à la matiere affluente dont je fais

I. DISC. Réponſe à M. Bammacare.

uſage, ſi cette matiere n'eſt pas, comme on me le reproche, une pure hypotheſe, mais un fait bien établi & bien prouvé, dût-elle paroître à M. Bammacare encore plus inutile, je ne la rejetterai pas. Examinons maintenant ces deux points.

Quand je vois ſortir de mes doigts, d'un morceau de métal, d'un bâton préſenté à peu de diſtance d'un corps qu'on électriſe, des jets continuels d'une matiere enflammée, tout-à-fait ſemblables pour la couleur, pour l'odeur, &c. à ceux qui s'élancent d'une barre de fer électriſée; quand je vois la même choſe arriver à tous les corps qui s'approchent de même & tous enſemble d'un globe de verre que l'on frotte; * eſt-ce donc faire une hypotheſe que de dire d'après ce que j'ai vu & ſenti, qu'il vient des corps environnants, au corps électriſé, une matiere, & que cette matiere reſſemble à la matiere électrique?

* *Eſſai ſur l'Elect.* P. 78.

Si je me fais électriſer fortement, & qu'une perſonne non-électrique me préſente ſon doigt, une épée, &c. à quelques pouces de diſtance, ou j'en

vois venir une aigrette lumineuse ; ou je sens un vent très-marqué qui sort de ces corps ; (a) ferai-je encore une supposition gratuite, si je dis qu'il sort delà une matiere qui est affluente à mon égard ?

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Qu'est-ce qui souleve la surface d'une liqueur que l'on présente à quelques corps électriques ? Qu'est-ce qui la souleve cent fois de suite, si l'on se donne la peine de l'éprouver ? N'est-ce pas une matiere qui fait effort pour en sortir ?

Par quelle raison plus naturelle, que par les efforts d'une matiere affluente, les feuilles légeres que je tiens sur ma main, s'élevent-elles rapidement vers le tube électrique ?

Et pourquoi des corps légers sont-ils attirés plus rapidement de dessus ma main, de dessus une plaque de fer, que de dessus un gros gâteau de résine ? N'est-ce pas parce que ce dernier support fournit moins de matiere affluente que les corps animés & les métaux ? & si cette derniere

(a) Cette expérience réussit immanquablement ; mais il faut que l'électricité soit un peu forte.

raison

raiſon paroiſſoit imaginée à plaiſir, il n'y a qu'à préſenter un morceau de cette matiere réſineuſe au globe de verre électriſé, on remarquera bien qu'il n'en ſort pas, comme des doigts & du métal, de ces jets lumineux dont j'ai fait mention ci-deſſus.

I. Disc. Réponſe à M. Bammacare.

Enfin, ſi l'on attribue d'un commun accord les évaporations ou les écoulements accélérés des liquides qu'on électriſe, à la matiere effluente, qui entraîne les parties, quel moyen de ne point attribuer à la matiere affluente ces mêmes accélérations, quand on les obſerve, comme je l'ai fait, & comme tout le monde le peut faire, dans des corps non-électriſés, mais ſeulement placés à une certaine proximité de ceux qui le ſont. *

M. Bammacare n'auroit-il donc aucune connoiſſance de tous ces faits? Les a-t-il trouvés ſi peu concluants en faveur de la matiere affluente, qu'il ſe ſoit encore cru en droit de la regarder comme une pure ſuppoſition, pour laquelle je devois demander grace; *precaria & ex hypotheſi petita?* Ou bien enfin a-t-il

* *Voy. le quatrieme & le cinquieme diſcours ci-après.*

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

pensé que tous ces phénomenes s'expliqueroient mieux par la réaction de l'air, par le *vortex aëreus* qu'il suppose ?

Mais si je demandois à mon tour des preuves de cette cause à qui l'on donne si libéralement la préférence ; n'en ai-je pas acquis le droit maintenant ? On dit bien que les émanations électriques doivent refouler l'air des environs, le comprimer, tendre son ressort ; mais je ne vois dans aucun endroit du Livre que cela soit prouvé, comme un fait ; par conséquent, jusqu'à ce qu'on le fasse, je dirai librement que le *vortex aëreus* est une hypothese.

J'examinerai ensuite cette hypothese, pour voir comment elle quadre avec les principes de Physique, & avec les phénomenes que l'on ne peut pas révoquer en doute. Pour ne point perdre de vue, ou plutôt pour pénétrer autant qu'il me sera possible, le sens de mon Auteur, (car je le trouve un peu obscur en cet endroit,) je traduirai littéralement le quinzieme §, où il établit son système. *Ce qu'il y a*, dit-il, *de*

remarquable touchant les émanations électriques, c'eſt qu'elles ne pénetrent pas auſſi loin dans l'air, & ne s'y répandent pas autant que celles des autres corps; mais en le repouſſant & en le ſéparant, elles ſe meuvent autour des corps électriques, & reviennent ſur elles-mêmes: c'eſt pourquoi j'appelle athmoſphere électrique, un eſpace d'air ſéparé, (aëris ſeparati,) *dans lequel les plus grandes émanations s'étendent, juſqu'à ce qu'elles ſoient arrêtées par l'air ambiant non-ſéparé,* (à vortice aëris non ſeparati.) *Or il faut remarquer avec attention ce que je dis ici de l'air ambiant; car c'eſt lui qui en faiſant effort pour ſe rétablir, devient cette matiere affluente ou revenante qui opere l'attraction électrique.*

I. DISC. Réponſe à M. Bammacarc.

Je ne comprenois pas d'abord ce que l'Auteur entendoit ſous les noms d'*air ſéparé* & d'*air non-ſéparé*; mais ayant conſulté avec attention les §§ 41, 53 & 93, où il renvoie, je me ſuis mis au fait de ſa penſée. Il entend qu'un corps électrique nouvellement frotté, exhale de toutes parts une matiere ſubtile, qu'il ap-

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

pelle, *aër igneus*; que ces émanations qui vont, dit-il, & reviennent continuellement, forment autour de ce corps, & jusqu'à une certaine distance, une athmosphere qui oblige l'air environnant de s'éloigner; & c'est cet espace vuide d'air, & rempli par les émanations électriques, qu'il nomme *aër separatus*. L'air qui enveloppe de toutes parts l'athmosphere électrique, à laquelle on suppose une figure arrondie, c'est ce qu'il appelle *vortex aëris non separati*; dans d'autres endroits, *vortex aëreus*.

Voilà l'idée que M. Bammacare se fait des athmospheres électriques. Quant aux fonctions qu'il leur donne, les voici: comme les émanations électriques vont & reviennent continuellement, l'air ambiant qui les suit, à cause de son ressort, entraîne avec lui, soit en allant, soit en revenant, les corps légers qu'il rencontre en son chemin: & c'est ainsi qu'il prétend expliquer les attractions & les répulsions.

Des exhalaisons qui reviennent sur elles-mêmes, & dont les mouvements

alternatifs égalent en vîteſſe ceux que nous repréſentent les corps légers qui ſont attirés & repouſſés par un tube électrique ! Des exhalaiſons qui repouſſent l'air devant elles, comme pourroit faire un corps ſolide, & qui s'y trouvent emboîtées comme ſous une voûte ! Voilà, je crois, ce qu'on doit appeller des ſuppoſitions, & des ſuppoſitions qu'on ne peut recevoir qu'en leur faiſant beaucoup de grace : *precaria, & ex hypotheſi petita :* parce qu'il n'y a rien dans la nature qu'on puiſſe citer pour exemple, ſi ce n'eſt peut-être la flamme qui occupe autour du corps qu'elle conſume, un eſpace environné d'air, mais qui ne revient pas ſur elle-même, ou plutôt ſur le corps embraſé d'où elle émane ; les exhalaiſons empoiſonnées (*méphitis*) qui rampent ſur le terrein dans la *grotte du chien*, la fumée qui retombe dans le vuide, ſont viſiblement des effets de la peſanteur, qui n'ont rien de commun avec la vertu électrique qui agit dans tous les ſens ; & je croirois perdre mon temps, que

I. Disc. Réponſe à M. Bammacare.

de l'employer à réfuter de pareils arguments.

I. DISC.

Réponse à M. Bammacare.

Mais cette hypothese qui ne ressemble à rien de ce que nous offrent les effets naturels, recevons-la pour un moment, & voyons si elle quadre avec les faits. Si c'est l'air repoussé & comprimé par les émanations électriques, qui doit amener, en vertu de son ressort, les corps légers vers celui qui est électrisé, pourquoi ces mouvements sont-ils si vifs dans le vuide de Boyle ? dira-t-on qu'il reste toujours de l'air dans le récipient ? la ressource est bien foible : il faudroit donc que les effets de l'Electricité y parussent aussi affoiblis que le ressort de l'air qui peut y être resté. C'est pourtant ce qu'on ne voit pas ; & ce seroit éluder misérablement la difficulté, que de le supposer, contre tout ce que les observateurs ont vu.

Quand une petite feuille de métal électrisée se tient & flotte en l'air au-dessus du tube de verre qu'elle a touché, comment ne nous montre-t-elle pas, par un million de mouvements alternatifs, ceux de la voûte d'air que

l'on prétend qui eſt pouſſée, & qui ſe rétablit continuellement ?

I. DISC. Réponſe à M. Bammacare.

Enfin, pourquoi dans l'athmoſphere d'air ſéparé, que M. Bammacare nous fait regarder comme le vuide de Boyle, les animaux reſpirent-ils à leur aiſe ? Pourquoi le feu & la flamme y ſubſiſtent-ils ſans s'éteindre, &c ? Eſt-ce que les émanations électriques qui rempliſſent cet eſpace, ſont de la même nature que l'air groſſier de notre athmoſphere ? Qui voudra le croire ?

Il eſt inutile que j'en diſe davantage pour faire voir le peu d'accord qui ſe trouve entre l'hypotheſe que j'attaque, & les faits pour l'explication deſquels on l'a imaginée ; & je puis dire en général qu'on ne parviendra jamais à donner une explication plauſible des phénomenes électriques, par aucune hypotheſe, dans laquelle on fera entrer l'action de l'air, au moins de celui que nous reſpirons, & qui ne paſſe point à travers les corps compacts, comme le verre, le métal, &c. C'eſt en partie par cette raiſon que M. Boze a abandonné ſes premieres idées ſur le mé-

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

chaniſme de l'Electricité, qui avoient quelque reſſemblance avec celles dont je viens de faire la critique; & je ne doute pas que M. Bammacare n'en fût autant, ſi, comme M. Boze, il avoit fait lui-même les expériences, qu'il les eût vues & examinées comme lui avec loiſir & par toutes les faces; car il paroît par la maniere dont notre Auteur s'exprime dans ſon avant-propos, qu'il s'en eſt beaucoup rapporté aux yeux d'autrui, & qu'il a recueilli de divers Auteurs ce qu'on a écrit ſur cette matiere, pour en former un ſyſtême d'explication. Mais de quelque maniere & avec quelque ſoin que l'on s'étudie à rendre par écrit des phénomenes auſſi ſinguliers & auſſi nouveaux, on a bien de la peine à les repréſenter tels qu'ils ſont. C'eſt autre choſe de les voir ou de les lire; & quand on les a vus, ce n'eſt qu'après y avoir long temps réfléchi, & avoir bien conſidéré la liaiſon qu'ils peuvent avoir les uns avec les autres, qu'un Auteur prudent doit ſe permettre de differter ſur leurs cauſes.

M. Bammacare, en me reprochant une

une contradiction, parce que je dis que la matiere *électrique* affluente vient des corps environnants qui ne sont pas *électrisés*, s'amuse à disputer sur les mots ; j'avoue que pour parler plus correctement, il faudroit dire *la matiere qui produit les phénomenes de l'électricité* : mais tout le monde dit *matiere électrique*, & l'on s'entend ; cela ne suffit-il pas pour m'autoriser, je dis plus, pour m'obliger à parler le langage reçu ? La matiere effluente, à prendre les choses à la rigueur, n'est pas plus *électrique*, que celle à laquelle on me reproche d'avoir mal à propos donné ce nom ; cependant je la trouve ainsi nommée, (*effluvia electrica*,) dans tous les endroits du Livre de M. Bammacare, où il en est question.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Pour terminer toute dispute à cet égard, il n'y a qu'à s'entendre sur ce qu'on appelle *Electricité* ; pour moi, comme je l'ai dit, je fais consister cette vertu dans les mouvements opposés & simultanés des deux matieres effluente & affluente, & je ne regarde l'état du corps frotté ou électrisé, d'où procedent les émanations

I. DISC Réponse à M. Bammacare.

électriques, que comme une condition, ou si l'on veut, comme la cause prochaine qui donne lieu à ces deux mouvements : & en considérant l'électricité sous ce point de vue, il n'y a pas de contradiction, que l'une des deux matieres électriques vienne des corps non-électrisés, s'il suffit pour cela qu'il y ait dans le voisinage quelque corps frotté qui s'épuise par ses effluences, comme je l'ai expliqué dans mon *Essai*, page 148 & suiv.

Voici encore un petit mot contre la matiere affluente que l'on trouve toujours *inutile* : *les étincelles*, dit-on, *ne sortent pas d'elles-mêmes d'un corps électrisé ; il faut les provoquer avec le bout du doigt, ou avec un morceau de métal, &c. mais ce n'est point, comme le dit M. Nollet*, » parce » que le doigt fournit une matiere » affluente, dont le choc allume » celle qui vient du corps électrisé, « *c'est qu'en présentant ainsi un autre corps, on divise le peu d'air qui peut être resté dans l'athmosphere électrique, & par-là on donne occasion au feu allumé intérieurement dans le corps électrique, de*

passer au dehors & de se manifester.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

Combien d'objections ne s'attirera-t-on point ici de la part de ceux qui sont au fait de cette matiere! Je n'en veux faire qu'une qui suffira pour montrer que M. Bammacare n'a pas bien concerté l'explication qu'il veut substituer à la mienne; au lieu de présenter le bout du doigt au corps électrisé, approchez-en un bâton de cire d'Espagne, ou de soufre, cela sera sans doute aussi bon que toute autre chose pour diviser l'air; vous verrez cependant qu'il ne sortira plus d'étincelles, & que vous ne ferez naître tout au plus qu'une petite lueur morne & rampante: & quand je dis qu'en pareil cas il sort du doigt une matiere qui va au-devant de celle qui sort du corps électrique, est-ce donc une supposition, un *peut-être* qu'on puisse combattre par des probabilités? n'est-ce point un fait qui se montre aux yeux? il n'y a qu'à faire l'expérience dans un lieu obscur, & porter la vue sur le bout du doigt qu'on présente au corps électrisé.

Réponſe à M. MORIN, Profeſſeur de Philoſophie à Chartres, ſur pluſieurs endroits de ſon Ecrit intitulé : NOUVELLE DISSERTATION SUR L'ELECTRICITÉ.

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

JE finiſſois d'écrire ces réponſes, lorſqu'il ſe préſenta un nouvel athlet à combattre : j'appris par les Journaux qu'il paroiſſoit une *nouvelle Diſſertation ſur l'Electricité, par M. Morin, Profeſſeur de Philoſophie à Chartres* ; j'en fis la lecture, & je vis que l'Auteur n'étoit point d'accord avec moi ſur quantité de faits, & qu'il déſapprouvoit les explications qui ſe trouvent dans mon *Eſſai*. Ce qu'il dit contre ma théorie, ne m'embarraſſe que médiocrement : ce qui me paroît bon à moi, peut fort bien n'être pas goûté par d'autres. Je n'ai qu'à rapporter ici les objections de M. Morin, & y joindres mes réponſes ; le Lecteur qui n'a d'autre intérêt que celui de connoître la vérité, jugera ſans prévention, & par conſéquent mieux que les

parties belligérantes, de quel côté elle peut être; & si l'on trouve les raisons de mon Antagoniste meilleures que les miennes, je me rendrai de bonne grace, je conviendrai de mon tort, & mon excuse sera, *errare humanum est.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Mais à l'égard des faits, quel parti prendre ? Dire que M. Morin s'est trompé, c'est presque dire qu'il a voulu tromper les autres, parce qu'il n'est guere possible qu'un habile homme comme lui, un Professeur de Philosophie, ait pris le change sur des effets aussi simples & aussi faciles à démêler, que la plupart de ceux dont il s'agit : & quoique je n'aie pas l'honneur de le connoître personnellement, je suis persuadé qu'il a de la candeur, & qu'il n'a voulu en imposer à personne. D'un autre côté, après avoir enseigné tout le contraire de ce que nous apprend aujourd'hui M. Morin, faut-il que je dise que mes yeux m'ont trompé tous les jours pendant 15 ans, ou que, de dessein formé, j'ai donné de fausses apparences pour des réalités ? Outre que

cela me paroît bien dur, ma conscience me dit qu'il n'en est rien.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Je n'y vois d'autre expédient que de faire promptement savoir ceci à tous ceux qui s'appliquent, comme moi, à l'étude des phénomenes électriques, & qui depuis nombre d'années comptent avec sécurité sur des faits qu'on vient aujourd'hui nous contester. Ainsi Messieurs Boze, Winkler, Gordon, Lieberkuyn, Muschenbroek, Allaman, Watson, Wilson, Waitz, du Tour, Jallabert, le Roi, Darcy, Menon, &c. je vous invite à lire incessamment l'ouvrage de M. Morin, & à bien examiner, comme je le vais faire de mon côté, si tous ces faits que nous avons donnés pour réels dans nos écrits, & que ce savant Physicien nous conteste, ne sont pas des *systêmes, ou des Romans philosophiques*.

Voyez, par exemple, si un enduit de mastic de *trois ou quatre lignes* d'épaisseur, appliqué sur une planche, n'est pas *aussi bon*, pour isoler les corps qu'on veut électriser par communication, que ces gâteaux de poix ou de résine, auxquels *le préjugé ou l'ignorance*

nous fait donner jusqu'à sept pouces d'épaisseur. Essayez de frotter vos globes & vos tubes, avec tout ce que vous voudrez, fût-ce avec un *carreau de bois*, & voyez si cela ne fait pas *tout aussi bien* que la main nue, ou tous les coussinets, pour exciter promptement & fortement la vertu électrique. Examinez si au lieu de tenir scrupuleusement nos globes & nos tubes bien secs, tant en dedans qu'en dehors, il ne faut pas au contraire *mouiller la main qui les frotte*, ou la couvrir *d'un gant trempé dans l'eau*, pour ranimer l'électricité, lorsqu'elle languit. Est-il bien vrai que l'humidité ne nuit point à la propagation de l'électricité, ou qu'elle la facilite, comme M. du Fay a prétendu nous l'apprendre par son expérience de la corde mouillée ? N'est-il pas nécessaire plutôt, comme vous le verrez par les découvertes de M. Morin, quand on veut transmettre la vertu électrique par une barre de fer, *d'en chasser la vapeur humide*, en approchant la flamme d'une chandelle ? Voyez si un simple bâton, un roseau, une paille, ne mon-

I. Disc. Réponse à M. Morin.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

tre pas *autant d'électricité*, que toutes ces chaînes & ces barres de fer dont l'usage s'est tant accrédité parmi nous. Examinez encore si l'électricité d'un globe qui contient de l'eau, n'a pas *autant de force & d'activité* que si ce même vaisseau étoit parfaitement séché en dedans & en dehors. En place d'une barre de fer, électrisez des bâtons de résine, & voyez s'il n'en sortira pas des *étincelles vives & bruyantes*, malgré la certitude que nous croyons avoir du contraire. En voilà assez pour vous rendre attentifs : la lecture du Livre que je vous dénonce vous en apprendra davantage.

Voilà, je pense, tout ce que je puis faire pour le présent ; c'est-à-dire, demander la révision des faits : mais comme sur ces faits je suis d'accord avec tout le monde, excepté avec M. Morin, en attendant le jugement, je me flate que la présomption sera pour moi. Je demande donc que les phénomenes électriques dont j'ai fait mention dans cet ouvrage, ou ailleurs, soient reçus tels que je les ai exposés, nonobstant la réclamation

de M. Morin, jusqu'à ce que je sois condamné à la pluralité des voix.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Je passe maintenant à la critique de mes explications. C'est dans la réponse à la sixieme question * que M. Morin rassemble toutes ses forces contre moi : c'est-là qu'il prétend faire voir que je n'ai pas *raisonné juste* dans l'endroit de mon *Essai*, où j'ai enseigné que l'air proprement dit, n'est point cette matiere qu'on nomme électrique, que j'ai eu tort de donner la préférence au feu élémentaire, & que le système d'une matiere éthérée effluente & affluente, *n'est pas bien physique.*

* *Nouvelle Différt. sur l'Elect.* p. 180.

Comme on ne dit pas en quoi péche mon raisonnement, je suis obligé de le remettre ici sous les yeux du Lecteur, afin qu'il en juge lui-même. A la page 69 de mon *Essai*, après avoir rapporté trois expériences qui prouvent d'une maniere assez décisive, selon moi, qu'il y a des phénomenes électriques auxquels l'air n'a point de part, j'observe de plus que le vuide, quel qu'il soit, qui opere ces effets, porte avec lui une odeur que l'air n'a point, qu'il

passe à travers les vaisseaux de verre ; qu'il devient lumineux, qu'il s'enflamme & qu'il brûle, & je finis par conclure que la matiere électrique n'est point l'air de l'athmosphere, mais un fluide distingué de lui, *puisqu'il a des propriétés essentiellement différentes*, & plus subtile que lui, *puisqu'il pénetre dans un récipient de verre.* Je demande en quoi ce raisonnement est vicieux. M. Morin veut-il entreprendre de prouver que l'air par lui-même est sensible à l'odorat, qu'il peut éclairer, brûler, pénétrer le verre ? Quand tout cela sera fait, je conviendrai que j'ai mal raisonné.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Mais ce feu élémentaire, dit-on, *à qui vous attribuez les effets de l'électricité ; cette matiere celeste n'a pas plus d'odeur que l'air.*

Aussi n'ai-je pas dit que le feu élémentaire seul, & dépouillé de toute autre substance, fût la matiere de l'électricité ; j'ai dit au contraire * (& comment peut-on le dissimuler & ainsi ?) qu'il falloit bien que cet élément fût uni à *certaines parties du corps électrisant, du corps électrisé, ou*

* *Essai sur l'Elect.* p. 136. *suiv.*

du milieu par lequel il a passé, & j'ai appuyé cette conjecture spécialement sur l'odeur que l'on remarque à la matiere électrique. I. Disc. Réponse à M. Morin.

Au reste, je sais mieux ce que la matiere électrique n'est pas, que ce qu'elle est ; je crois être en état de prouver que ce n'est point l'air grossier que nous respirons : mais quand je dis que cette matiere est au fond la même que celle du feu & de la lumiere, je ne prétends avancer qu'une conjecture (très-probable à la vérité, & presqu'universellement reçue,) mais une conjecture qui ne tient aucunement au fond de mon système ; il me suffit d'avoir prouvé que le fluide dont il est question, est capable de pénétrer les matieres les plus compactes, & de s'enflammer par le choc de ses propres rayons : on lui peut donner tel nom qu'on voudra, cela n'intéresse point mes explications.

Mais quand on voit M. Morin s'élever ainsi contre moi, parce que j'ai dit que l'air n'étoit point la matiere propre de l'électricité, ne croiroit-on pas qu'il est à cet égard d'un

avis bien différent du mien ? En un mot, n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui défend la contradictoire, & qui prétend que l'air & la matiere électrique ne ſont qu'un ?

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

Non, ce n'eſt point cela : M. Morin admet bien autour d'un corps électriſé une ſorte d'athmoſphere, qu'il nomme *Moffette* ; mais cette athmoſphere eſt un compoſé d'une infinité de matieres différentes entr'elles, & différentes de l'air : ce fluide n'y entre tout au plus que pour une *millieme partie* ; ainſi, je vois qu'en m'attaquant ſur cet article, il n'avoit d'autre deſſein que celui de redreſſer mon raiſonnement, *qui ne lui paroiſſoit pas des plus juſtes.*

C'eſt préſentement ſur l'effluence & l'affluence de la matiere électrique, que va rouler la diſpute ; écoutons le premier argument qu'on m'oppoſe : *Que le feu élémentaire contribue, comme cauſe efficiente & éloignée, à l'accenſion, à la fulguration des moffettes, comme il contribue à l'accenſion, à la fulguration de notre feu ordinaire ; c'eſt une vérité à laquelle perſonne ne*

s'oppoſera. Mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matiere, & ne la rend point du tout le ſujet de l'électricité.

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

Tout cela veut dire, je crois, (car je n'en ſuis pas bien sûr), que j'ai eu tort de déduire l'effluence & l'affluence de la matiere électrique, de ce que cette matiere eſt capable d'enflammer. Je conviens qu'un raiſonnement de cette eſpece, ne feroit point honneur à ma logique; mais je défie M. Morin, qui me l'impute, d'indiquer aucun endroit de mes écrits où l'on puiſſe le trouver: ſi l'on veut ſavoir au juſte ce qui m'a fait conclure que la matiere électrique étoit en même-temps effluente & affluente, il faut lire ce qui eſt contenu dans la neuvieme queſtion de mon *Eſſai*, p. 75 & ſuiv. Paſſons à un autre argument.

L'affluence du feu élémentaire au globe comme à une ſource, répugne, ce me ſemble, aux loix du méchaniſme: car enfin les corps ne peuvent jamais affluer qu'aux endroits où ils trouvent moins de réſiſtance, c'eſt-à-dire, où il y a plus

I. Disc. Réponse à M. Morin.

de repos : (voilà un *c'eſt-à-dire* de trop; eſt-ce que la moindre réſiſtance ſe trouve toujours où il y a plus de repos ?) *Or il eſt clair*, continue-t-on, *que* la rotation *&* le frottement *du globe*, *bien loin de procurer un repos*, *une eſpece de ſtaſe*, *d'inertie*, *ou une moindre réſiſtance*, *met au contraire les parcelles du verre*, *la matiere céleſte incluſe*, *dans une agitation*, *dans une oſcillation*, *dans une vibration très-grande*, *laquelle loin* d'attirer *les corps*, *doit plutôt* les écarter.

La majeure de cet argument eſt un principe reçu ; bien loin de le conteſter, c'eſt ſur lui que je m'appuie pour dire qu'il y a moins de réſiſtance dans le verre frotté, qu'il n'y en avoit auparavant ; car puiſque les corps ſe portent toujours vers l'endroit où il y a moins de réſiſtance, & que la matiere électrique des environs, prend ſon effluence vers le corps électriſé, (ce qui gît en fait) *, je penſe qu'après le frottement, il y a moins de réſiſtance dans le verre, & je le penſe, non pas parce qu'il a été frotté, mais parce que mes yeux

* *Eſſai ſur l'Elect. 9. Queſt. p. 74 & ſuiv.*

apperçoivent alors une matiere qui se précipite vers cet endroit-là.

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Ensuite si je veux porter mes recherches plus loin, & que je me demande à moi-même d'où vient cette moindre résistance dans du verre frotté, j'en apperçois la cause dans les effluences sensibles, dans ces émanations qui s'élancent continuellement du corps électrisé, & qui doivent y laisser un vuide; ce vuide, au milieu d'une matiere qui tend à l'équilibre, comme tous les fluides, ne doit-il pas la déterminer à se porter vers l'endroit où il est, & où l'on continue de le faire naître?

L'affluence & l'effluence de la matiere électrique sont deux faits qui suivent nécessairement l'un de l'autre, & qu'on ne peut nier qu'en prouvant ou la fausseté, ou l'invalidité des expériences sur lesquelles je les ai appuyés; * comment donc M. Morin peut-il les dissimuler, comme il fait, ces expériences, ou leur préférer des raisonnements *à priori*, qui n'ont nulle force?

* *Essai sur l'Elect. 9. Quest.*

Je dis qui n'ont nulle force; car 1° quel avantage prétend-il tirer

I. DISC. Réponse à M. Morin.

du mouvement de *rotation* ? Quand ce mouvement feroit pour l'électricité tout ce qu'on prétend qu'il fait, quand tout ce qu'on prétend qu'il fait suffiroit pour rendre raison des phénomenes électriques, (deux articles sur lesquels j'ai gardé le silence jusqu'à présent, parce que je me suis renfermé dans les bornes d'une simple défense, mais dont je ferai voir l'abus quand on voudra,) je demande à M. Morin s'il est permis de s'arrêter à une cause particuliere, quand il s'agit d'une explication générale ; si l'électricité d'un globe de verre dépend de sa *rotation*, d'où vient celle d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Espagne ? 2° Si le frottement ne faisoit autre chose qu'*agiter la matiere céleste incluse*, comme dit M. Morin, en effet, je ne vois pas ce qui détermineroit la matiere électrique des environs, à se porter vers le corps frotté : mais pourquoi faire gratuitement cette supposition, quand tous nos sens, de concert, nous disent que la matiere électrique sort réellement & continuellement du corps électrisé ?

&

& pourquoi le Philosophe à qui je réponds, voudroit-il me restreindre au seul mouvement intestin de la matiere électrique, tandis qu'il en tire au dehors autant qu'il veut pour fournir à toutes ses moffettes ? I. Disc. Réponse à M. Morin

Au reste, l'effluence de la matiere électrique ne seroit peut-être pas l'article qui auroit le plus de peine à passer ; mais c'est la matiere affluente qui scandalise le plus M. Morin ; & pourquoi ? c'est que je tire delà la cause des attractions apparentes : & pour faire voir qu'il n'en est rien, on se hâte de prévenir le Lecteur, en disant : *Si l'on voit les plumes, les fils, les feuilles d'or ou d'argent, s'élancer vers le globe, cela ne vient que de la résistance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer se précipite vers l'aiman.*

S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec M. Morin, que l'air pousse une feuille d'or vers le globe électrique, *comme il porte un morceau de fer vers l'aiman ;* l'un me paroît aussi vrai que l'autre : mais je ne

I. DISC. Réponse à M. Morin.

lui réponds pas que cet aveu de ma part lui donne gain de cause vis-à-vis des Physiciens, touchant l'explication des phénomenes électriques; car il n'y a pas jusqu'aux Ecoliers qui ne se donnent les airs aujourd'hui de refuser à l'action de l'air toutes les fonctions qu'on avoit essayé de lui attribuer dans le magnétisme.

Après les grands arguments auxquels je viens de répondre, M. Morin ne m'oppose plus que des exclamations : *Mettre* tout l'Univers *en mouvement pour un simple pétillement d'une petite étincelle électrique, ou pour former au bout de la barre une aigrette lumineuse..... c'est en vérité se* tourmenter beaucoup pour pas grand-chose. *Faire pénétrer & fureter la matiere électrique dans l'intérieur des métaux les plus compacts, l'en faire sortir par des rayons saillants*, sans cause manifeste, *c'est peut-être dire de belles choses, mais que tout le monde n'accordera pas.*

Vraiment, je ne savois pas que *tout l'Univers* dût se ressentir ainsi des expériences que je fais dans un petit coin du monde; comment!

cette matiere affluente que je détermine à venir vers mon globe, de proche en proche, feroit sentir son affluence à la Chine, par exemple! mais voilà qui est d'une grande conséquence. Hé! que deviendroient, comme le remarque fort bien M. Morin, les corps vivants, les spectateurs! *ils perdroient bientôt cet esprit de vie, ce principe de lumiere & de feu qui les anime.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Comme tout cela n'arrive pas, on conclut sans façon, qu'il n'y a point de *matiere affluente*: mais moi qui crois qu'il y en a une, la remarque de M. Morin me fait trembler; & je crois déjà appercevoir les funestes effets de ces affluences meurtrieres. Quand je lis *le Journal de ses plus curieuses expériences*, & que je vois à tout instant des *dislocations*, *des palpitations*, *des sueurs générales*, *des gens qui ont les extrémités froides*, *& qui sont pâles comme la mort*, *d'autres qui jettent les hauts cris*, *des douleurs au coccis*, *des convulsions d'un quart d'heure*, *des crampes douloureuses*, *des engourdissements*, *des immobilités*, &c. je serois presque tenté de

renvoyer l'Auteur à ſes propres faits, pour le convaincre de la réalité de cette matiere affluente qu'il me conteſte.

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

Mais ſi je me ſuis *beaucoup tourmenté pour pas grand-choſe*, oſerois-je demander à M. Morin, s'il a trouvé ſans ſe *tourmenter*, tout ce qu'il expoſe dans ſon Livre, pour rendre raiſon de ces pétillements, de ces étincelles & de ces aigrettes dont il fait ſi peu de cas? S'il me répond que oui, je lui dois un compliment ſur la fécondité de ſon imagination, ne fût-ce qu'en reconnoiſſance de celui qu'il me fait ſur la *vivacité* de la mienne, à qui il fait tout l'honneur des effluences & des affluences ſimultanées, en les regardant toujours comme une *hypotheſe ingénieuſe*. Il faut avoir bien plus imaginé encore pour trouver preſqu'autant de *moffettes* qu'il y a de phénomenes électriques tant ſoit peu remarquables, *moffette premiere & radicale*, *moffette dérivée & ſecondaire*, *moffette dérivée ſubalterne*, *moffette ſympathique*, *moffette lumieuſe*, *moffette étincelante*, *moffette fulgurante*, *moffette rayonnante*,

moffette embraſante, *moffette concentrée*, *moffette foudroyante* : & où prendre tant de moffettes ? l'Auteur y a pourvu juſqu'au nombre de 1000 : paſſé cela, l'étoffe pourroit bien lui manquer : mais il aſſure dans pluſieurs endroits de ſon Livre, que la moffette radicale, (qui me paroit être le fond de ſon tréſor,) *eſt compoſée de mille parties hétérogenes, céleſtes, ſulphureuſes, aëriennes, &c.*

I. Disc. Répouſe à M. Morin.

Je finirai ceci par quelques remarques ſur la *nouvelle Diſſertation*, (& pourquoi n'en ferois-je pas à mon tour ?) ce ne ſera cependant que ſur certains points qui m'intéreſſent en quelque façon ; car je le répéte encore, je n'ai ni le temps ni la volonté d'attaquer ; je ne penſe qu'à me défendre, & je crains que ce plaidoyer qui commence à m'ennuyer, ne faſſe le même effet ſur un grand nombre de mes Lecteurs, ſans compter ceux qui s'y trouvent nommés.

1° Parmi *les plus curieuſes expériences* du Journal hiſtorique, je vois qu'une mouche expoſée aux étincelles électriques, n'a perdu la vie qu'au troiſieme coup, & qu'un lima-

I. DISC. Réponse à M. Morin.

çon a souffert cette torture environ une demi-heure avant que de tomber *en syncope & en convulsion*. Quand je compare ces effets avec ceux que nous voyons communément depuis plusieurs années sur des animaux plus forts, sur des moineaux, sur des pinçons, sur de jeunes pigeons, qui périssent promptement, quand on les applique à pareilles épreuves, l'Electricité de Chartres me paroît assez foible, & telle que je l'aurois attendue *d'une phiole commune de trois pouces de diametre*, montée en guise de globe. Mais d'un autre côté, quand je considere ce qui est arrivé à tant de monde dans le laboratoire de M. Morin, tous ces accidents périlleux dont j'ai rapporté une partie ci-dessus, l'électricité de Chartres me semble excessive. Comment donc concilier tout cela? Est ce que dans le pays Chartrain la complexion des hommes seroit à proportion plus foible que celle des insectes? ou bien M. Morin n'auroit-il porté ses épreuves que sur des personnes *à poil roux?* (a)

(a) Page 93, l'Auteur dit qu'il a souvent remarqué que les personnes d'un poil roux

2° Je remarque ici, tant pour moi que pour ceux qui se trouveront critiqués dans le Livre de M. Morin qu'il ne faut pas prendre à la lettre tout ce qu'il dit contre l'opinion des autres; ce ne sont souvent que *des expressions forcées* * *que lui extorque* un certain zele; mais qui se trouvent bien adoucies, & même quelque chose de plus, par d'autres endroits de son ouvrage. Par exemple, il dit bien *qu'il ne reconnoît pas l'ingrez de matiere affluente, ni la sortie de cette autre matiere qu'on appelle effluente;* mais dans toutes ses explications, depuis le commencement du Livre jusqu'à la fin, il fait perpétuellement usage d'un fluide qui part du corps électrisé, & d'une autre matiere qui vient à sa rencontre de la part du corps non-électrique; & c'est par le choc & la collision de ces deux matieres, mues en sens contraire, qu'il essaie d'expliquer les aigrettes lumineuses, les étincelles, les inflammations. S'il vouloit seu-

I. DISC. Réponse à M. Morin.

* *Differ. sur l'Elect. Préf. p. 16.*

étoient beaucoup plus sensibles à l'électricité que les autres.

lement avoir la complaisance d'appeller cela *matieres effluente & affluente*, nos deux opinions se rapprocheroient un peu ; mais la sienne perdroit d'autant de sa nouveauté ; & l'on est bien aise d'avoir dit quelque chose de neuf.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Voici encore une preuve de ce que j'ai avancé au commencement de cette remarque. A la page 28, M. Morin parlant des globes de verre qu'on emploie dans les expériences, dit que *le scrupule sur le choix, n'est pas des mieux fondé* ; c'est encore une *expression forcée* dont on trouve le correctif à la page 187. *Il est des globes*, dit l'Auteur, *dont le verre est plus sensible au frottement, dont les parties sont plus mobiles, plus élastiques, &c.* Il ne s'agit que de connoître son Auteur, & de savoir apprécier ses expressions.

Je regarde aussi comme des *expressions forcées*, mais dont je n'ai pas encore trouvé le correctif, cette *préférence* que j'ai tant *recommandée*, dit-on, de donner aux cordons de soie & aux gâteaux de résine, pour supporter les corps qu'on veut électriser par communication. Si l'on est curieux

curieux de savoir jusqu'à quel point cela est vrai, il faut lire ces paroles de la page 35 de mon *Essai* : » On » a appris de l'expérience, que le » soufre, la soie, la résine, la poix, » & *généralement tout ce qui s'électrise* » *aisément en frottant*, est très-propre » à cet effet (à porter les corps qu'on » veut électriser ;) ainsi l'on choisit » de ces matieres *celle qui convient le* » *mieux*, suivant le poids, la figure, » les autres qualités du corps que » l'on veut soutenir . . . . . ou bien la » personne peut être assise . . . . . sur » une planche suspendue avec des » cordons de soie ou de crin. « Si je n'ai point ajouté, *ou de laine*, c'est que ce mot ne s'est pas trouvé au bout de ma plume ; car on sait que cette petite découverte, dont M. Morin paroît se glorifier un peu, a dix-huit ou vingt ans de date. Mais je ne lui en fais point un reproche, il peut fort bien l'avoir ignoré ; comme je suis persuadé qu'il n'auroit pas compté au nombre *de ses plus curieuses expériences*, celle de la tabatiere étincelante, celle du métal électrisé entre les dents, & quantité d'autres faits

I. Disc. Réponse à M. Morin.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

aussi généralement connus, que j'y vois avec quelques légers changements, s'il avoit su que le peuple de Paris s'en divertissoit à la foire il y a trois ans.

3° Il s'en faut bien que je regarde comme une expérience triviale celle du chat, dont M. Morin fait mention à la page 171. Il y a quelques années que je rendis compte à l'Académie, d'un chat électrisé en frottant, par le P. Gordon, jusqu'au point de transmettre son électricité par des chaînes de fer, au bout desquelles on allumoit de l'esprit de vin. Il faut que cet habile Physicien ait frotté l'animal assez rudement, pour produire de tels effets; cependant il n'a rien éprouvé d'aussi périlleux que ce que nous raconte M. Morin; peut-être que le chat de Chartres étoit *de poil roux*, & que celui d'Erford étoit noir ou blanc. Quoi qu'il en soit, M. Morin récite son aventure en homme qui a eu peur ou qui en veut faire aux autres; mais dussai-je tomber *en défaillance*, comme lui, *& batailler avec la syncope*, je frotterai mon chat sur ma couverture, & je le frotterai de bonne gra-

ce : *il faut bien faire quelque chose de hardi en faveur de sa profession.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

4° A la page 118, M. Morin tranche net au sujet des paralytiques que j'avois imaginé d'électriser. Cette épreuve, selon lui, est plus propre à leur faire du mal qu'à les soulager. Comme ce langage est précisément celui de M. Louis, on peut voir plus haut ce que j'y ai répondu : il faut observer de plus que M. Morin s'adoucit un peu à la page 196; cela ne viendroit-il pas de ce que pendant le cours de l'impression, il auroit appris que l'Electricité avoit *fait fortune* à Geneve ? Son Livre étoit sorti des mains du Censeur Royal le 5 Octobre 1747, & de son aveu il apprit la guérison du paralytique de M. Jallabert, par le Journal du mois de Mai 1748. Ma conjecture est-elle vraisemblable ? C'est tout ce que je prétends.

5° Je ne puis m'empêcher de remarquer que par-tout où M. Morin parle de frotter le verre, il affecte ou de dire ou d'insinuer que la main nue n'opere pas un frottement plus efficace que tout autre corps, sans exception, & il garantit toujours le

I. Disc. Réponse à M. Morin.

fait par ſes propres expériences ; mais ſi c'eſt moi qu'il prétend attaquer par ces répétitions affectées, je lui déclare que ſes coups portent à faux. Par-tout où j'ai dit que le frottement de la main nue faiſoit mieux que celui d'un autre corps, je n'ai jamais prétendu parler que de la mienne ; mon intention n'a point été d'établir une loi générale ; rien ne le prouve, & je ſuis prêt à convenir, par exemple, ſi cela fait plaiſir à M. Morin, que ſa main n'eſt pas auſſi bonne que celle d'un autre pour ces ſortes d'expériences.

Je ne connois pas d'autres critiques de mon ouvrage que celles auxquelles je viens de répondre ; s'il prend envie aux mêmes Auteurs de revenir à la charge, ou à d'autres qu'eux de m'attaquer ſur le même ſujet, je les prie de faire attention à deux choſes : la premiere, qu'il s'agit ici de Phyſique purement expérimentale ; c'eſt donc par des faits bien conſtatés, par des obſervations bien ſuivies, qu'on doit ſoutenir la diſpute, & non pas par des hypotheſes, par des probabilités ſimplement imaginées. 2° Que les explications renfermées dans la

troiſieme partie de mon *Eſſai*, roulent & ſont appuyées ſur des propoſitions fondamentales que je compte avoir déduites de l'expérience ; ainſi pour me faire voir que je me ſuis trompé, ce n'eſt point aſſez de le dire avec les termes les plus expreſſifs, il faut prouver ou que les faits rapportés dans la deuxieme partie ſont faux, ou que je les ai mal interprétés. Pour faciliter l'examen qu'on en peut faire, j'ai pris ſoin de diſtinguer par la différence des caracteres, ce qui appartient à l'expérience, d'avec ce qui n'eſt que de raiſonnement ; mais malgré cette précaution & l'avis que j'en ai donné, * je vois que l'on m'a attaqué indiſtinctement ſur l'un & ſur l'autre, ſans aſſortir les armes à la nature du combat ; c'eſt-à-dire que l'on m'a ſouvent oppoſé des raiſonnements à des faits dont on ne peut pas douter : je ſouhaite qu'on veuille bien dorénavant diſputer avec plus de regle, afin que les diſcuſſions que j'aurai à ſoutenir, ſur une matiere à laquelle le Public s'intéreſſe, puiſſent être de quelque utilité pour ſon inſtruction, & pour

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

* *Eſſai ſur l'Elect.* p. 140.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

le progrès des sciences ; autrement on m'ôteroit le motif le plus capable de m'engager à répondre, & peut-être ne me resteroit-il aucune envie de le faire.

SECOND DISCOURS.

Sur les regles qu'on doit ſuivre pour juger ſi un Corps eſt électrique, ou s'il l'eſt plus ou moins.

II. Disc.

DANS l'Electricité, comme dans toute autre matiere de Phyſique, c'eſt ſur le rapport de nos ſens que nous jugeons des choſes ; & nous ne ſavons que trop combien nos ſens peuvent nous tromper : nous devons donc nous en défier & ſuſpendre notre jugement, juſqu'à ce que nous ayons ſuffiſamment vérifié la fidélité de leur témoignage. Pour voir & annoncer ce que j'ai vu, je dois chercher à le voir pluſieurs fois & dans les mêmes circonſtances ; & ſi le fait eſt difficile à diſtinguer, comme il arrive ſouvent dans les phénomenes électriques, il eſt à propos que d'autres yeux ſe trouvent d'accord avec les miens : d'ailleurs comme la vue n'eſt pas le ſeul moyen

II. Disc.

que nous ayons pour juger des objets sensibles, il ne doit pas me suffire d'avoir vu ce que j'ai cru voir, s'il est de nature à se laisser saisir par d'autres sens; car pourquoi ne pas entendre tous les témoins qui peuvent déposer d'un fait, si l'unanimité de leur voix doit donner plus de certitude à nos connoissances? Tout homme qui ne veut ni se tromper, ni tromper les autres, se rendra volontiers à ces maximes; mais avec beaucoup de bonne foi, l'on peut prendre le change sur un fait, parce qu'on en aura changé les circonstances sans le savoir, ou sans y faire attention. Tel croira répéter une expérience connue, qui en fera une toute nouvelle, parce qu'il aura regardé comme sans conséquence quelque changement de procédé qui est essentiel, & les résultats comparés se trouveront différents.

Dessein de ce Discours.

C'est pour éviter de pareilles erreurs que j'ai réfléchi sur certains phénomenes d'électricité, la plupart déjà connus, mais qu'il est important de ne point perdre de vue, quand on veut savoir si l'électricité d'un corps

est par elle-même plus ou moins grande : ces réflexions m'ont ouvert les yeux sur des difficultés qui m'arrêtoient depuis long-temps : j'ai lieu de croire qu'elles pourront être de quelque utilité à ceux qui auront le même examen à faire.

II. Disc.

Signes auxquels on reconnoît si un corps est plus ou moins électrique.

Attirer & repousser des corps légers, qui sont à une distance convenable ; faire sentir sur la peau une impression semblable à peu près à celle du coton légérement cardé, ou d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flotante en l'air, répandre une odeur qu'on peut comparer à celle du phosphore ou de l'ail, lancer des aigrettes d'une matiere enflammée, étinceler avec éclat, piquer très-sensiblement le doigt ou toute autre partie du corps qu'on présente de près ; enfin communiquer à d'autres corps la faculté de produire ces mêmes effets pendant un certain temps : voilà les signes les plus ordinaires sur lesquels on a coutume de juger si un corps est actuellement électrique, & sa vertu passe pour être d'autant plus forte que chacun de ces phénomenes se mani-

feste davantage & avec plus de durée.

II. DISC.

Le concours de tous ces signes ne peut guere tromper, si l'on conçoit l'électricité sous une certaine idée.

J'avoue qu'en jugeant avec toutes ces preuves ensemble, il sera difficile de se tromper, tant que l'on considérera l'électricité comme l'action d'une matiere à qui l'on fait prendre un certain mouvement, non-seulement dans le corps électrisé, mais aussi dans ceux qui l'environnent ou qui le touchent, suivant l'idée que j'ai tâché d'en donner dans mon *Essai*: * car tous ces effets extérieurs étant l'action de la matiere électrique, on ne risquera rien de conclure que l'électricité est plus ou moins forte, quand on verra augmenter ou diminuer cette action même dans laquelle on la fait consister; mais si l'on regarde le corps électrisé comme un agent capable d'opérer au dehors, en vertu d'un certain état qu'on lui a fait prendre, & d'une matiere qu'il anime de son propre fond, je vois qu'il y aura bien des cas où l'on pourra porter un faux jugement; car je crois être en état de prouver que presque tous ces phénomenes, dont je viens de faire l'énumération, & que l'on prend com-

* *P.* 148 *& suiv. & p.* 166.

On risque de se tromper même avec tous ces signes, si l'on conçoit l'électricité comme une vertu résidente dans le corps électrique.

munément comme des marques d'une électricité plus ou moins forte, peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, quoique le corps électrisé persévere d'ailleurs dans le même état, ou du moins sans que l'on ait des raisons suffisantes pour croire qu'il en ait changé : je puis faire plus ; il m'est possible de montrer qu'un corps que l'on n'a eu nullement intention d'électriser, & que l'on regarde communément comme ne l'étant pas, fait quelquefois d'une maniere très-marquée tout ce qui annonce une forte électricité, acquise par frottement, ou communiquée, attractions, répulsions, attouchements d'émanations invisibles, aigrettes lumineuses, étincelles, piquûres, inflammations ; on connoît déjà une grande partie des faits qui peuvent servir de preuves à ce paradoxe ; je vais les rappeller en peu de mots, & j'y en joindrai quelques autres dont j'ai fait la découverte depuis la publication de mon *Essai*.

II. Disc.

Parce que toutes ces apparences extérieures peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, sans que le corps électrisé en ait ni plus ni moins de vertu.

Examen des attractions & répulsions considérées comme signes d'électricité.

II. Disc.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Expériences qui prouvent que le corps que l'on nomme communément *non électrique*, attire & repousse comme ceux qu'on a électrisés *ex professo*.

Qu'une personne qu'on électrise sur un gâteau de résine, étende le bras, & soutienne sur sa main un carton couvert de petits fragments de feuille d'or; qu'une autre personne non-électrisée porte le bout du doigt à 5 ou 6 pouces au-dessus du carton, vous verrez toutes les feuilles de métal s'élancer vers ce doigt non-électrique, (ou regardé comme tel,) & rejaillir comme elles ont coutume de faire lorsqu'étant posées sur une table, on leur présente un tube de verre nouvellement frotté.

II. EXPÉRIENCE.

Laissez tomber sur un tube électrisé, une très-petite feuille de métal; dès qu'elle aura touché le tube, devenue électrique elle-même, elle s'élevera au-dessus, & demeurera suspendue en l'air, comme je l'ai rapporté à la page 78. de mon *Essai*: présentez alors le doigt à ce petit corps flottant, & vous pourrez re-

marquer que non-seulement il se jette avec précipitation sur le doigt non électrique qu'on lui présente, mais aussi qu'il rejaillit immédiatement après, comme lorsqu'il est repoussé par le tube qui l'a électrisé : ce dernier effet est encore plus sensible, si au lieu du doigt, vous présentez à la petite feuille un écu ou quelqu'autre morceau de métal, au bout d'un bâton de cire d'Espagne.

III. EXPÉRIENCE.

On peut faire un petit carillon, en laissant pendre au bout d'un fil, une grosse aiguille à coudre, entre deux timbres, ou entre deux verres à boire, dont un est électrisé par communication, tandis que l'autre ne l'est pas : car tant que dure l'électricité, l'aiguille ne cesse d'aller d'un verre à l'autre, & de les heurter tous deux alternativement.

IV. EXPÉRIENCE.

Si l'on électrise un bassin plein d'eau, dans lequel on a mis flotter

de petites boules de bois ou de verre soufflé, ces petits corps électrisés par communication, sont attirés & repoussés sensiblement par tout ce qui n'est point électrique, comme on sait qu'ils le seroient par un corps électrisé, s'ils ne l'étoient pas eux-mêmes.

II. Disc.

Conséquence qu'on peut tirer de ces Expériences.

Ces expériences, & une infinité d'autres que je m'abstiens de rapporter, prouvent, comme on voit, qu'un corps sans être électrisé, peut attirer & repousser les corps légers qu'on lui présente, & que ces mouvements alternatifs, qu'on peut regarder pourtant comme des marques certaines d'électricité, ne nous apprennent pas toujours par eux-mêmes le sujet où réside cette vertu.

Objection.

On me dira peut-être que ces prétendues attractions & répulsions, que j'attribue au corps non-électrisé, en présence de celui qui l'est, ne sont que de fausses apparences; que l'électricité qui réside alors dans le plus libre des deux, lui fait faire le mouvement, dont l'autre est incapable, à cause de son immobilité, comme l'aiman qui attire le fer, pa-

roît en être attiré lui-même, quand sa masse est plus mobile que celle du métal qu'on lui présente. II. DISC.

L'exemple de l'aiman ne peut rien éclaircir ici : tant que l'on ignorera par quel moyen la nature opere les phénomenes du magnétisme, on ne pourra pas décider si c'est l'aiman qui attire le fer, ou le fer qui attire l'aiman, ou si l'action de l'un sur l'autre est réciproque. Réponses.

Mais comment me prouvera-t-on que ces apparences dont il est ici question, sont trompeuses ? que le corps non-électrisé, n'attire pas réellement celui qu'on a rendu électrique par frottement ou par communication ? Est-ce parce qu'il passe pour constant que la vertu électrique ne se manifeste pas, sans être excitée par quelque préparation ? Est-ce parce que dans le cas dont il s'agit, le corps non-électrisé ne donne d'ailleurs aucune marque d'électricité ? Enfin est-ce parce que tout corps actuellement électrique, annonce son état par des émanations sensibles ? Instances.

A la premiere de ces raisons je réponds, premiérement ; qu'en matie- Réponses à la premiere instance.

re de phyſique, il n'eſt point de regle établie qu'une expérience déciſive ne puiſſe abolir ou reſtreindre. Il eſt vrai qu'il paſſe pour conſtant qu'un corps ne s'électriſe point de lui-même, ou ſans certaines préparations que l'uſage a fait connoître ; mais ſi l'on voyoit faire à ce corps qui ſemble n'avoir été nullement préparé, tout ce que fait celui qui a été électriſé par les voies ordinaires, l'évidence du fait n'obligeroit-elle pas à mettre au moins une reſtriction à la loi générale ? Secondement : je ne conviens pas que dans le cas préſent, le corps qui attire, n'ait reçu aucune préparation ; j'en apperçois une : dès qu'on l'approche du corps électriſé, cette proximité me paroît ſuffiſante pour déterminer la vertu électrique à ſe manifeſter ; & elle ſuffit en effet, comme je le ferai voir ci-après.

II. DISC.

Réponſe à la ſeconde inſtance.

Quelle conſéquence pourroit-on encore tirer contre moi, de ce que la perſonne non-électriſée, n'attire que par le bout du doigt ſeulement les feuilles d'or qu'on électriſe & qu'on lui préſente ? Cela prouve tout

tout au plus que ſon électricité ne ſe manifeſte que par cet endroit, & je ne prétends pas autre choſe. Mais eſt-il démontré en quelque endroit qu'un corps ne peut jamais devenir électrique ſans l'être de toutes parts ? Et qui ſait ſi ce même homme non-iſolé, dont la main attire & repouſſe, ne feroit pas la même choſe par toutes les autres parties de ſon corps, ſi l'électricité du corps iſolé, qui fait naître la ſienne, devenoit beaucoup plus forte, ou duroit plus long-temps ?

II. Disc.

Si j'avois un parti à prendre ſur cette queſtion, j'inclinerois beaucoup, & je déciderois preſque pour l'affirmative : parce que depuis qu'on eſt dans l'uſage de communiquer l'électricité par le moyen des globes de verre, dont l'action eſt continuelle & bien plus forte que celle des tubes, pluſieurs Phyſiciens ont obſervé, & je l'ai vu moi-même pluſieurs fois, que des perſonnes qui n'étoient pas tout-à-fait iſolées, s'électriſoient entiérement en plongeant la main dans la ſphere d'activité du corps électrique.

II. DISC. Réponse à la troisieme instance.

Quant à la troisieme raison, savoir qu'un corps actuellement électrique devroit annoncer son état par des émanations sensibles, on ne doit pas la produire pour prouver que la main, ou une verge de fer qu'on présente, sans être isolée, à des corps électrisés, n'est point électrique elle-même. Si ces émanations sont des preuves certaines d'électricité, comme tout le monde en convient, je puis citer des expériences, qui m'ont fait sentir & voir de la part de ces corps qu'on regarde comme n'étant pas électriques, tout ce, que j'apperçois à la surface & aux environs de ceux qui sont reconnus pour l'être. De ce nombre sont tous les faits que j'ai rapportés dans mon *Essai*, pour établir l'effluence & l'affluence simultanées de cette matiere subtile qui produit les phénomenes électriques : car en faisant voir que ce fluide vient au corps électrisé, non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi, & avec plus de force, des corps solides qui sont placés aux environs, je crois avoir suffisamment prouvé qu'en pré-

fence d'un corps électrisé, celui qui ne l'a pas été, & qui n'est point isolé pour l'être entiérement par communication, devient comme une source d'émanations sensibles qui tendent au corps électrique : il me suffira donc d'ajouter ici un fait que je regarde comme une preuve sans replique de l'existence de ces écoulements électriques, de la part des corps qu'on considere comme n'ayant point d'électricité actuelle.

II. Disc.

V. EXPÉRIENCE.

Faits qui prouvent que le corps que l'on nomme *non-électrique*, l'est véritablement ou représente les mêmes effets que s'il l'étoit.

J'électrise fortement, par le moyen du globe, une personne qui se tient debout sur un gâteau de résine : en continuant de l'électriser ainsi, je lui fais étendre la main qui ne touche point au globe, dans une situation verticale ; une autre personne qui n'est point isolée de même, mais simplement debout sur le plancher de la chambre, étendant le bras horizontalement, présente un doigt vis-à-vis cette main, à une distance de 7 à 8 pouces, (*voyez fig.* 1.) alors il sort de ce doigt une matiere invisible,

II. Disc. qui fait contre la main électrisée un souffle très-sensible, & tout-à-fait semblable à celui qu'on a coutume de sentir au-delà des aigrettes lumineuses d'une barre de fer qu'on électrise.

Si l'on approche ensuite le doigt plus près de cette main électrisée, comme à la distance de trois pouces, ou un peu moins, cette matiere invisible qui ne faisoit qu'un souffle, s'enflamme alors avec une sorte de bruissement, & se fait appercevoir sous la forme d'une belle aigrette, qui ne differe en rien de celles qu'on voit briller au bout de la barre de fer qu'on électrise.

En approchant le doigt encore plus près de la main électrisée, on voit l'aigrette lumineuse, dont je viens de parler, se resserrer, & former un trait de feu fort vif, qui éclate avec bruit & avec douleur de part & d'autre, comme il arrive quand on s'approche pour toucher un corps fortement électrisé.

Enfin l'aigrette de matiere enflammée & le souffle qui la précede, font sentir l'odeur de phosphore ou d'ail,

absolument de la même maniere que les extrêmités d'un corps qu'on électrise pendant un certain temps par communication : & l'on observe tous les mêmes effets, si, au lieu du doigt, on présente le bout d'une verge de fer, ou de quelqu'autre métal, à la main, au visage, & quelquefois aussi à tout autre endroit du corps de la personne qu'on électrise, malgré l'interposition des habits.

II. Disc.

On reconnoît donc par le détail de cette expérience, qu'il est des cas où l'on voit faire à un corps qui est considéré comme non-électrique, tous les effets que l'on prend communément pour les signes les plus certains d'une électricité bien décidée : de sorte qu'en pareille occasion, si l'on appercevoit ces phénomenes par une porte ou une fenêtre entr'ouverte, qui empêchât de voir l'appareil, & qui ne découvrît que les effets, il seroit bien difficile, je pourrois dire impossible, de décider à coup sûr quel est celui des deux corps sur qui l'on fait agir immédiatement le globe, & que l'on doit regarder comme possédant en soi la vertu électrique, en sup-

II. DISC. posant qu'on ne la voulût reconnoître que dans l'un des deux seulement.

Ce que l'on doit conclure de cette discussion.

Doit-on conclure delà que ces effets dont je viens de parler sont des signes équivoques d'électricité ? non : ce que je prétends seulement, c'est que dans les cas dont j'ai fait mention, & dans tous ceux qui leur ressemblent, on doit considérer comme électrisé, au moins en partie, celui des deux corps que l'on a coutume de nommer *non-électrique*, & qu'on a toujours regardé comme tel jusqu'à présent ; car je viens de prouver que la matiere électrique est effluente & affluente pour lui comme pour l'autre, puisqu'il attire & repousse comme lui ; & ce double mouvement me paroit être le premier effet sensible qui résulte des moyens qu'on emploie pour faire naître l'électricité. En corrigeant ainsi les idées, je ne veux cependant rien changer aux expressions reçues, & je continuerai d'appeller le *corps non-électrique*, celui qui n'est point isolé, & sur qui l'on ne fait poit agir immédiatement le globe ou le tube.

En ne chan-

Je voudrois que l'on fît bien atten-

Fig. 1.

tion à l'électricité de ce corps, toutes les fois qu'il s'agit de juger de celle de l'autre ; car puisqu'elles se manifestent toutes deux en même temps, par des signes qui leur sont communs, on court risque d'attribuer à cette électricité qu'on a dessein d'exciter, & dont on est uniquement occupé, des effets qui pourroient appartenir à celle que l'on fait naître sans y penser : & le corps qu'on aura électrisé, paroîtra faire des effets plus grands, sans cependant avoir acquis plus de vertu, si par *vertu* l'on entend quelque chose qui lui soit propre : les exemples que je vais rapporter mettront ceci dans un plus grand jour.

II. DISC. Regardant aux expressions usitées, il faut avoir égard à l'électricité du corps qu'on appelle *non électrique*.

Dans mon *Essai* sur l'électricité, j'ai établi par voie d'expérience, plusieurs principes, parmi lesquels on trouve ceux-ci : *Que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnants, est assez subtile pour passer à travers les corps les plus durs, les plus compacts, & qu'elle les pénetre réellement ; non pas tous indistinctement & avec la même facilité,*

Principes d'expérience qu'il faut avoir en vue.

II. DISC.

mais les uns plus aiſément que les autres ; que les matieres ſulfureuſes , graſſes , réſineuſes , les gommes , la cire , la ſoie , &c. ne la reçoivent , & ne la tranſmettent que peu ou point du tout ; enfin que cette même matiere pénetre plus aiſément , & ſe meut avec plus de liberté dans les métaux , dans les corps animés , dans l'eau , &c. que dans l'air même de l'athmoſphere. De ces principes il ſuit naturellement , qu'un corps , toutes choſes égales d'ailleurs , s'électriſera mieux ſur du métal ou ſur la main d'un homme iſolé , que ſur une ardoiſe , une tablette de marbre ou de bois , ſuſpendue ; c'eſt pourquoi quelques Phyſiciens ſe ſont ſi bien trouvés d'avoir ſubſtitué une platine de fer-blanc ou de taule , à la planche ou au guéridon qu'on employoit précédemment pour iſoler les corps auxquels on vouloit communiquer l'électricité du globe de verre. (*a*)

Les corps doivent mieux s'électriſer , quand ils ſont poſés ſur des appuis d'une certaine matiere.

Il ſuit auſſi des mêmes principes , que les feuilles d'or , & autres corps légers , ſeront plus vivement attirés & repouſſés ,

Les corps légers doivent

(*a*) Voyez l'Edition Allemande du Pere Gordon dans le Suppl. au § 27.

repoussés par un corps électrisé, s'ils lui sont présentés étant sur du métal, ou soutenus par un corps animé, que s'ils étoient placés sur une table de bois, de marbre, &c. Car ce qui les porte vers le corps électrisé, c'est la matiere électrique qui sort de l'appui qui les soutient, & ce qui les en écarte aussi-tôt après, ce sont les émanations qui s'élancent de ce même corps électrisé, & qui ont un mouvement d'autant plus vif, qu'elles trouvent moins de résistance à vaincre pour entrer dans les corps qui s'offrent à leur passage.

II. DISC. aussi être nuisibles, s'ils sont posés sur certaines matieres quand on les présente au corps électrisé.

Quoique je fusse assez sûr de cette derniere conséquence, j'ai été bien aise de la voir confirmée par l'expérience suivante.

VI. EXPÉRIEECE.

Fait qui confirme cette conséquence.

J'ai électrisé un homme par le moyen d'une chaîne de fer dont je lui fis une ceinture, & qui aboutissoit au globe électrique. Cet homme avoit les deux bras étendus, & les mains également élevées au dessus de deux cartons couvers de petites

II. DISC.

feuilles de métal, dont l'un étoit posé sur la main d'un homme qui étoit debout sur le plancher de la chambre, & l'autre étoit suspendu par trois ficelles à un support de bois, comme on peut voir par la *Figure* 2 : les corps légers placés sur celui-ci, ne m'ont point paru avoir des mouvements aussi vifs que ceux du carton que l'on tenoit sur la main, & cette différence a été également remarquable & constante.

Doit-on dire, pour rendre raison de cela, que l'homme électrisé avoit acquis plus de vertu dans une main que dans l'autre ? Outre qu'on voit le contraire en faisant changer de place aux cartons, il est bien plus naturel de penser que les deux mains également électrisées de la part du globe ou de la barre de fer, n'ont des effets inégaux, qu'à cause des circonstances plus favorables d'un côté que de l'autre.

Ce n'est donc point assez de voir un corps attirer plus vivement, pour juger qu'il a plus de vertu, il faut être bien assuré que la matiere électrique affluente qui opere cet effet,

n'a point reçu quelque augmentation de force à laquelle il n'a point de part ; & cette augmentation de force peut venir non-seulement de l'appui qui porte les corps légers, mais même des autres corps qui sont à une petite distance aux environs. Car j'ai presque toujours remarqué, & je l'ai déjà dit ailleurs, * que ces sortes d'expériences réussissent mieux lorsqu'il y a une nombreuse assemblée, ou que les Spectateurs s'approchent pour voir de plus près ; excepté le cas où une trop grande transpiration de leur part causeroit dans l'air de la chambre une humidité trop abondante qui pourroit s'attacher au verre.

II. Disc.

* *Essai sur l'Electricité, p. 43.*

Comme les attractions apparentes du corps électrisé deviennent plus vives quand les corps légers sont posés sur des appuis dont il émane beaucoup de matiere affluente, aussi s'affoiblissent-elles jusqu'à être quelquefois nulles, lorsque ces mêmes corps reposent sur des appuis d'une qualité opposée.

Autre fait qui prouve la même conséquence, par le contraire.

II. Disc.

VII. EXPÉRIENCE.

Combien de fois n'ai-je pas vu des feuilles d'or ou des duvets de plume, se gripper & s'attacher à la surface d'une boule de soufre ou de cire d'Espagne très-polie & très-seche, que je tenois d'une main, tandis que de l'autre je présentois un tube de verre fortement électrisé ? Si la feuille de métal se soulevoit un peu, comme pour se détacher de la boule, en lui présentant une autre partie du tube, je la voyois se plisser de nouveau, & se coller contre le soufre, comme si j'avois soufflé dessus. Quand on sait d'ailleurs que d'un tel appui il émane très-peu de matiere électrique affluente au tube, on devine aisément la cause de ce phénomene : on voit bien que la petite feuille n'ayant rien, ou n'ayant qu'une impulsion très-foible qui tende à la porter vers le tube, la matiere effluente de celui-ci demeure victorieuse & la tient constamment appliquée au soufre.

Ce qui rend cette explication plus

que vraisemblable, c'est qu'un tube moins électrique ne produit pas ordinairement cet effet ; en pareil cas il attire mieux & plus sûrement que s'il étoit fortement électrisé : paradoxe qu'on auroit sans doute bien de la peine à croire, si ce n'étoit point un fait facile à vérifier, qui doit être connu de tous ceux qui sont dans l'habitude de faire des expériences avec le tube, & qui ne négligent point d'observer les circonstances. II. DISC.

En faveur de ceux qui n'auroient pas fait cette observation, & qui voudroient la vérifier, je dois avertir que pour voir les choses telles que je les annonce ici, on doit prendre garde d'échauffer la boule de soufre ou de cire d'Espagne, soit en opérant près du feu ou au soleil, soit en la frottant ou en la maniant un peu trop. Car je sais à n'en pas douter, (& c'est un des principes sur lesquels j'ai établi ma théorie,) *que la matiere électrique qui ne pénetre que difficilement les corps sulfureux, résineux, &c. tant pour y entrer que pour en sortir, s'y meut avec plus de liberté quand on les chauffe ou qu'on les frotte.* Attentions qu'il faut avoir en faisant cette expérience.

* *Essai sur l'Él.* p. 145.

II. Disc.

Ainſi la matiere électrique qui doit ſortir du ſoufre pour chaſſer la feuille d'or vers le tube, & qui n'en ſort pas ordinairement en ſuffiſante quantité, acquiert par le frottement, ou par la chaleur, la liberté d'agir efficacement.

Je dois ajouter encore qu'on réuſſit mieux avec une boule de 3 ou 4 pouces de diametre, qu'avec un cylindre ou avec une plaque de cinq ou ſix lignes d'épaiſſeur, non-pas à cauſe de la figure, mais parce que la matiere électrique qui vient de l'air, par le côté oppoſé à celui où eſt la feuille d'or, ſe fait jour à travers de l'obſtacle quand il n'y trouve pas une certaine épaiſſeur.

Pourquoi dans les expériences de M. du Fay, les corps légers étoient aſſez bien attirés, quoique poſés ſur des guéridons

Ces deux remarques nous font connoître pourquoi M. du Fay, & ceux qui l'ont imité, n'ont pas laiſſé que d'enlever, comme ils le déſiroient, avec le tube électriſé, les corps légers qu'ils avoient poſés ſur des guéridons de verre ou de cire d'Eſpagne, matieres peu propres cepe dant à fournir cette affluence d'où procede tout l'effet; ces guéridons étoient compoſés de platines

peu épaisses, & on les faisoit chauffer quand on vouloit faire l'expérience avec plus de succès ; mais je puis dire en toute sûreté, qu'on réussira encore mieux si les platines de ces guéridons sont de métal.

II. DISC. De verre & de cire d'Espagne?

On peut conclure de tout ceci que les attractions & répulsions par lesquelles on juge communément si le corps électrique a plus ou moins de vertu, peuvent devenir plus ou moins vives, non-seulement par la nature, mais aussi par la disposition actuelle, & même par certaines dimensions des supports sur lesquels on pose les corps légers qu'on veut attirer ; d'où il suit qu'on doit avoir beaucoup d'égard à ces circonstances, puisqu'elles peuvent être occasion d'erreur, pour quiconque négligeroit d'y faire attention. Conséquences à tirer de ces observations.

Je dois supposer qu'un observateur qui veut comparer ensemble deux corps électriques, pour savoir celui des deux qui l'est davantage, présente à l'un & à l'autre des corps légers de la même espece, & à peu près du même poids ; car par rapport à la premiere de ces deux précau-

II. DISC.

tions, personne, je crois, n'ignore à présent qu'il y a des matieres plus susceptibles les unes que les autres d'être attirées ou repoussées, & que la même barre de fer électrisée, sans que sa vertu augmente ou diminue, enlevera mieux une feuille d'or; par exemple, qu'un fragment de papier qui auroit le même poids, mieux encore un ruban mouillé, que le même ruban sec. Mais ce qu'on pourroit négliger comme chose indifférente, & qui ne l'est cependant pas, c'est que les corps légers qu'on présente pour être attirés & repoussés, doivent être & d'une grandeur & d'une figure constante, pendant tout le temps que l'on compare leurs mouvements; car on se souviendra qu'une feuille d'or ou d'argent d'un certain volume, vient plus lentement au tube qu'une autre feuille plus petite du même métal, & que cette feuille un peu chiffonée & ramassée en paquet, a des mouvements moins vifs aussi que quand elle est développée & libre de se présenter de champ. Cette lenteur ne vient pas, comme on le pourroit croire, de ce que la feuille

Nécessité de présenter des corps de même grandeur & de même figure à leurs corps électriques, dont on compare les degrés d'électricité.

attirée n'a pas assez de légéreté, j'en suis certain, parce qu'au lieu d'attirer cette feuille de bas en haut, je l'ai suspendue à un fil pour la déterminer à se mouvoir dans une direction à peu près horizontale, & j'ai toujours vu le même effet, à peu de différence près.

II. Disc.

Ne croiroit-on pas qu'il suffit pour ne se pas tromper, de ne présenter que des corps de même matiere & de même mesure ? Cela pourroit être en effet si ces petits corps ne commençoient pas à s'électriser eux-mêmes, dès qu'on les présente au corps électrique dont il s'agit d'éprouver la vertu, ou s'ils s'électrisoient tous & toujours également. Car en s'électrisant, quand ils seront d'un certain volume, ils deviendront moins attirables, & ils le seront d'autant moins qu'ils seront plus électrisés ; cela pourroit aller même jusqu'à leur faire éprouver une répulsion bien marquée. Or il est également vrai que tous les corps s'électrisent par communication, avant même que de toucher au corps électrisé, & que les uns s'électrisent par cette voie,

La grandeur & la figure des petits corps qu'on présente, varient à cause de l'atmosphere invisible qu'ils reçoivent en s'électrisant.

II. DISC.

bien plutôt, & bien plus fortement que les autres. D'où il suit nécessairement que de deux corps également électriques, celui-là fera paroître extérieurement plus de vertu, qui exercera son action sur des corps moins susceptibles de s'électriser par communication; & au contraire, c'est une conséquence qui a été apperçue par M. du Tour, & qu'il a pleinement confirmée par une suite d'expériences qu'on a fait imprimer; (a) il me suffira d'en citer une qui me paroît décisive.

VIII. EXPÉRIENCE.

Que l'on suspende avec deux fils de même longueur, une feuille de faux or, qui ait deux pouces de largeur ou environ, & à 5 ou 6 pouces de distance sur la même ligne un disque de cire extrêmement mince, & de la même grandeur que la feuille de

(a) L'Academie des Sciences a fait imprimer un premier Volume du Recueil des Mémoires qu'elle a reçus de ses Correspondants. Les Expériences de M. Dutour se trouvent dans ce premier volume.

métal : qu'on préſente enſuite vis-à-vis de ces deux corps, & paralléle-ment à la ligne dans laquelle ils ſont, un tube de verre bien électriſé, on verra preſque toujours la feuille de faux or, ne faire vers le tube qu'un très-petit mouvement, tandis que la cire au contraire, paroît conſtamment attirée, & d'une maniere très-ſenſible.

II. Disc.

M. du Tour attribue cette différence à la facilité avec laquelle on ſait que l'Electricité ſe communique au métal, & au peu de diſpoſition que l'on trouve dans la cire à s'électriſer par la même voie. Cette conjecture eſt bien fondée, car en éprouvant ces deux corps auſſi-tôt après l'expérience que je viens de rapporter, on obſerve que la feuille de métal eſt électrique, & que la cire ne l'eſt pas.

Mais pourquoi la feuille de métal, en s'électriſant, devient-elle moins attirable que le diſque de cire qui ne s'électriſe pas ? Je crois qu'en voici la raiſon : c'eſt que l'électricité augmente en quelque façon le volume de la feuille d'or ; les émanations

II. DISC. inviſibles, mais bien réelles qui forment ſon athmoſphere, la mettent plus en priſe aux rayons effluents qui viennent du tube, & cette augmentation de grandeur qui rend une très-petite feuille plus ſuſceptible d'être attirée, fait tout le contraire à l'égard d'une plus grande, par des raiſons que j'ai expoſées ailleurs. (*a*)

Difficultés propoſées par M. Allaman

M. Allaman dans ſa Lettre à M. Folkes, (*b*) ne paroît point d'accord avec les autres Phyſiciens ſur la difficulté d'attirer des corps d'un grand volume : » J'attire, dit-il, avec mon » tube, une boule de duvet qui a » environ 3 pouces de diametre, ou » une feuille d'or battu, de 4 pou» ces quarrés, qui s'approche du tu» be, en lui préſentant ſa ſurface » plane, *& non de côté.* «

Réponſes aux difficultés de M. Allaman.

A cette difficulté, je réponds premiérement, qu'une boule de duvet, qui n'eſt point de nature à s'électriſer auſſi fortement que du métal, quoiqu'elle ait 3 pouces de diametre, peut fort bien avoir moins de volu-

(*a*) Eſſai ſur l'Electricité, p. 48. & ſuiv.
(*b*) Bibliot. Britann. Janv. Fevr. Mars 1746, p. 411.

me, qu'une feuille d'or, moins grande par elle-même, mais entourée d'une athmosphere électrique. Secondement, quant à la feuille de 4 pouces quarrés, M. Allaman ne dit pas avec quelle vîteſſe elle s'approche du tube, ni ſi elle s'en approche juſqu'à le toucher : je ſoutiens ſeulement qu'elle eſt toujours attirée plus difficilement qu'une plus petite, qu'elle arrive rarement juſqu'au tube, & qu'aſſez ſouvent elle eſt repouſſée plutôt qu'attirée. Troiſiémement, enfin s'il arrive par hazard que cette feuille préſente ſa ſurface plane au tube, il eſt bien certain que c'eſt un cas rare, ſur lequel on ne doit pas établir une loi générale, & qui s'explique aſſez bien, quand on fait attention que les émanations d'un corps électrique, ne s'élancent pas toujours avec la même force de tous les points de ſa ſurface, & qu'il peut arriver qu'une feuille d'or pouſſée vers le tube, trouve en certains endroits moins de réſiſtance qu'il n'y en a le plus communément.

II. Disc.

Puiſque l'électricité ajoute au volume de certains corps, & qu'elle

II. Disc.

les rend par-là susceptibles d'être plus ou moins vivement attirés & repoussés, il faudra donc, lorsqu'on éprouvera la vertu électrique d'un corps, par ces mouvements, ou qu'on voudra la comparer avec celle d'un autre corps; il faudra, dis-je, lui présenter des matieres d'un même genre, de même volume, & bien prendre garde qu'il n'y reste aucune électricité communiquée dans la premiere épreuve, avant que de les appliquer à une seconde.

Ce qui suit de ces dernieres considérations.

Par ces précautions, & par toutes celles dont j'ai fait connoître la nécessité ci-dessus, il est aisé de voir combien on risque de se tromper, quand il s'agit de juger par les seules attractions & répulsions, si l'électricité est plus ou moins grande dans un corps, ou dans un temps que dans un autre. Examinons maintenant si les autres signes sont moins capables de nous induire en erreur.

On risqueroit beaucoup de se tromper, si l'on ne consultoit que les attractions & répulsions.

On fait par les expériences rapportées au commencement de ce discours, que les émanations qui se font sentir à quelque distance du corps électrisé, & qui portent avec

Examen des émanations sensibles considérées comme

elles une odeur d'ail ou de fer dissous par l'eau-forte, viennent pareillement des corps solides qui ne sont point électrisés, ou qu'on regarde communément comme ne l'étant pas, mais qui avoisinent ceux qui le sont; ce qui pourroit faire prendre les uns pour les autres, si l'on ignoroit le fait, & qu'on ne vît pas de quel côté la personne qui opere, fait naître l'électricité : mais comme on sait ordinairement, par les moyens qui sont employés, quels sont les corps sur lesquels on agit immédiatement, on pourra toujours dire infailliblement qu'ils sont électrisés, si l'on sent autour d'eux ces émanations dont il s'agit.

II. DISC. Signes d'électricité.

Par ces mêmes écoulements, on ne pourroit pas juger avec autant de certitude, qu'un corps est plus électrique qu'un autre, & que le même l'est dans un certain temps plus qu'il ne l'a été précédemment, sans avoir égard à quelques circonstances dont je vais parler.

Ceux qui sont dans l'habitude d'électriser, doivent s'être apperçu, comme moi, que les écoulements

Les émanations qui viennent

dont il eſt ici queſtion, ſont pour l'ordinaire beaucoup plus forts & plus étendus de la part d'un corps électriſé par frottement, qu'ils ne le ſont par une électricité communiquée; je ne parle ici que de cette étendue ſenſible par attouchement, ou par odeur; (car je n'examine point à préſent ſi l'action de cette matiere ſur les autres corps, s'étend plus loin, lorſqu'elle eſt animée par le frottement, que quand elle n'a qu'un mouvement communiqué: ſi une bare de fer, par exemple, électriſée par communication, & un globe de verre de qui elle tient ſa vertu, attire à des diſtances égales on inégales.) Pour ſentir la vérité de cette obſervation, qu'on ſe ſouvienne que le globe de verre médiocrement frotté dans un temps convenable, lance au viſage des particules de matiere & une odeur qui ſe font ſentir à plus d'un pied de diſtance, & qu'un homme qui s'électriſe en même-temps par ce globe, ne produit pas communément le même effet. Qu'on ſe rappelle encore qu'un tube de verre, ſur lequel on

II. DISC. d'un corps électriſé par frottement, ſe font communément plus ſentir que celles qui s'élancent d'un corps électriſé par communication.

on a fait passer la main deux ou trois fois, fait presque toujours sentir son électricité au visage par une impression qu'on a comparée à celle d'une toile d'araignée, & il est bien rare, comme l'on sait, que l'électricité communiquée par un tube, s'annonce de la même maniere. II. Disc.

Cependant à en juger par les autres signes, il n'est pas douteux qu'un corps animé, ou une barre de métal, ne soit communément plus électrique que le verre même qui les a électrisés. Se sert-on des étincelles qui naissent à la surface du tube ou du globe, pour emflammer l'esprit-de-vin? les piquûres qu'on y ressent, les aigrettes qu'on y apperçoit, ressemblent-elles pour la force & pour la grandeur, à celles qu'on voit éclater au bout du doigt d'un homme, ou à la pointe d'une épée qu'on électrise? Cependant l'électricité d'un corps frotté, n'est pas ordinairement si forte que la même vertu communiquée.

Les émanations électriques qui se font sentir par leur choc contre la peau, ou par leur odeur, & qui sont assurément des signes d'électricité bien certains, ne peuvent donc servir à déterminer son degré de force, Ce qui suit de cette observation.

II. Disc.

si les corps électrisés que l'on compare, ont acquis leur vertu par différents moyens, puisque ces effets, comme on vient de le voir, sont communément plus ou moins sensibles, selon la maniere dont un corps a acquis son électricité.

Mais quand même il s'agiroit de juger par ces attouchements de matiere invisible, si le même corps électrisé de la même maniere, a reçu plus ou moins de vertu, il y auroit encore quelque attention à avoir pour ne pas se tromper : il m'est arrivé souvent de croire sur ces apparences, qu'un tube avec lequel j'opérois, étoit devenu plus électrique qu'il ne l'avoit été quelque temps avant, & cependant les autres effets ne me portoient pas à faire le même jugement ; il n'en attiroit pas plus vivement les corps légers, ses pétillements n'éclatoient pas davantage, & il ne communiquoit pas sa vertu d'une maniere plus marquée ; j'ai reconnu depuis ce qui m'en imposoit : quand une abondante transpiration m'a rendu le visage tout humide, je sens plus fortement les

Certaines circonstances font que l'on ressent ces émanations sur la peau, plus fortes qu'elles ne sont réellement.

émanations du tube, & cela peut arriver, sans que ces émanations soient plus fortes par elles-mêmes, mais parce qu'elles trouvent plus de point d'appui sur la peau, quand des parties humides en rempliſſent les pores, ou bien peut-être parce que la peau alors est attendrie, & plus susceptible des impressions qui s'y font. II. Disc.

Je soupçonne encore une autre raison pour laquelle la peau, devenue humide, éprouveroit plus de picotement en s'approchant d'un tube électrisé, que lorsqu'elle est dans son état naturel; nous savons par l'expérience, que de tous les corps, & sur-tout de ceux qui sont animés, il émane en pareil cas un fluide subtil, que j'ai nommé *matiere affluente*, eu égard au corps électrisé. Cette matiere ne se fait pas sentir ordinairement, quand elle sort de la peau qui n'est point humide; mais elle pourroit bien avoir un effet tout différent, lorsqu'elle trouve en son passage des parcelles d'un liquide visqueux, dont il lui faut vaincre l'adhérence, & qu'elle n'enleve qu'avec violence. Si mon soupçon est bien fondé, une

II. Disc.

personne qui est en sueur, ressent au visage, non-seulement les émanations du tube électrique plus fortement que d'ordinaire, par les raisons que j'ai rapportées, mais encore celles qui s'élancent de sa peau, & qui en arrachent, pour ainsi dire, l'humidité.

La matiere électrique en sortant des corps enleve réellement ce qu'elle trouve à la surface.

Je sais d'ailleurs que la matiere électrique qui sort des corps solides, enleve réellement tout ce qu'elle trouve à leur surface, & spécialement les liquides dont on les a mouillés.

IX. EXPÉRIENCE.

Preuve de cette vérité.

J'ai électrisé avec le globe de verre, une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, & longue d'environ trois pieds, que j'avois légérement mouillée avec de l'eau, d'autres fois avec de l'esprit-de-vin : en passant la main à 3 ou 4 pouces de distance, *fig.* 3, je sentois tout autour de ce métal électrisé un petit vent frais, qui ne pouvoit être autre chose que la matiere effluente qui me touchoit plus sensiblement qu'elle n'a

coutume de le faire, parce qu'elle étoit, pour ainsi dire, armée des parties du liquide qu'elle avoit détachées & enlevées de la surface du fer. II. Disc.

Je ne prétends avancer qu'une conjecture, quand je dis que les émanations électriques peuvent se faire sentir, lorsqu'elles enlevent la sueur de la peau ; mais c'est un fait dont je suis bien certain, qu'elles emportent réellement les liquides qu'elles rencontrent à la surface, & même dant les pores des corps d'où elles sortent. Pour prouver cette proposition d'une maniere complette, à l'expérience de la verge de fer mouillé, que je viens de citer, je joindrai celle qui suit.

X. EXPÉRIENCE.

Autre fait très-remarquable, qui confirme la même vérité.

J'observois depuis long-temps qu'en frottant des globes de verre pour les électriser, il s'attachoit à leur surface une grande quantité de petites taches brunes. Je crus d'abord que c'étoit des saletés qui venoient de mes mains, de mes habits, ou des autres corps qui avoisinoient le ver-

re électrisé : mais ayant ramassé de
II. cette matiere, qui ressemble assez à
DISC. de la cire, par sa consistance, & l'ayant fait brûler sur un charbon, je trouvai qu'elle avoit l'odeur de poil grillé ; & dès lors je commençai à la considérer comme une substance animale : mais j'étois encore incertain si elle venoit de mon propre corps ou de mes habits. Je me déshabillai donc autant qu'il le fallut, pour décider la question ; & après avoir pris les précautions nécessaires pour n'avoir rien à attribuer aux autres corps voisins, je frottai le globe jusqu'à ce qu'étant encore abondamment couvert des mêmes taches, il me fit voir clairement que cette matiere étoit une transpiration forcée, que la matiere électrique affluente au globe avoit apportée de mon propre corps. (*a*)

Nous devons donc nous défier encore des émanations électri-

(*a*) J'ai déjà rapporté ce fait, *Mémoire de l'Académie des Sciences*, *p.* 118, & j'aurai occasion d'en parler encore dans le cinquieme Discours, où il s'agit des effets de la vertu électrique sur les corps organisés.

ques, lorsqu'il s'agit de juger, par leur attouchement, si le corps d'où elles partent, a plus ou moins de vertu qu'un autre ; car on a dû voir, par les expériences que je viens de citer, que si la surface de ce corps n'est pas seche & bien essuyée, ou que ce soit un corps organisé, capable de transpiration, les écoulements de la matiere électrique en peuvent devenir plus sensibles au toucher, sans que pour cela on soit en droit de conclure que l'électricité de ce corps soit plus forte.

II. DISC.

L'attouchement des émanations électriques peut devenir un signe équivoque par certaines circonstances.

Je passe maintenant aux aigrettes enflammées, & aux étincelles piquantes, & qui sont les marques les plus connues & les plus sûres d'une forte électricité, & sur lesquelles cependant j'aurai encore quelques observations à faire.

Examen des aigrettes lumineuses considérées comme signes d'électricité.

Quant aux aigrettes, on peut dire en général que les plus grandes, les plus lumineuses, celles qui répandent le plus d'odeur, & qui bruissent davantage, toutes choses égales d'ailleurs, sont aussi celles qui annoncent une plus forte électricité : mais voici deux faits bien

Les aigrettes, les plus

II. DISC.

constatés, & qui tirent à conséquence contre cette regle.

1° Un corps qu'on électrise, & aux extrêmités duquel on n'apperçoit encore aucune lumiere spontanée, commence assez souvent à lancer de ces aigrettes lumineuses, sans qu'on l'électrise plus fortement; mais seulement lorsqu'on en approche la main, un morceau de métal, & généralement toute substance capable de fournir beaucoup de matiere électrique affluente. Quand ces aigrettes paroissent d'elles-mêmes, & sans être excitées, comme je viens de le dire, la présence & la proximité des mêmes corps, qui les allument, quand elles ne le sont pas, ne manquent pas, quand elles le sont, d'en rendre la lumiere plus vive, & les rayons plus allongés: c'est même un moyen dont je me sers avec succès depuis long-temps, & que j'ai déjà indiqué, pour ranimer * aux yeux des spectateurs l'Electricité qui paroît foible & languissante.

grandes, les plus lumineuses, ne sont pas toujours des marques d'une plus forte électricité de la part du corps électrisé.

Premier fait qui le prouve.

* *Essai sur l'El. p.* 44.

2° Tel degré d'Electricité, ou pour parler plus exactement, tel globe frotté, avec lequel on fait paroître

Second fait qui prouve la même vérité.

roître dès les premiers instants de belles aigrettes, au bout d'une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, n'en fait paroître aucune, ou ne les produit qu'avec peine, & après un temps assez considérable, au bout d'une barre plus longue & plus grosse, quoique les autres signes annoncent une électricité qui n'est nullement inférieure à celle de la petite verge, ou qui est même sensiblement plus forte.

Le premier de ces deux faits est assez connu; voici des preuves du second.

XI. EXPÉRIENCE.

Preuves ou confirmation du second fait.

Immédiatement après avoir électrisé une tringle de lit, qui avoit environ 6 pieds de longueur, & 5 lignes & demie de diametre, au bout de laquelle il parut d'abord une ou plusieurs belles aigrettes de matiere enflammée, j'essayai de produire le même effet avec une barre de fer quarrée, qui avoit la même longueur, & qui pesoit 59 livres, les aigrettes ne parurent qu'après un temps beaucoup plus long; elles

II. Disc.

étoient assez brillantes, elles bruissoient & répandoient beaucoup d'odeur ; mais elles étoient courtes, les rayons en étoient moins distincts, & elles s'éteignoient de temps en temps. Cependant les étincelles qu'on excitoit avec le doigt aux angles & dans toute la longueur de cette barre, étoient plus piquantes, & faisoient plus de bruit que celles de la tringle, & le trait de feu qu'elles formoient en éclatant, étoit aussi plus long & plus gros.

XII. EXPÉRIENCE.

J'électrisai aussi un tuyau de fer-blanc, qui avoit environ 5 pieds de longueur, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, on vit d'abord des aigrettes lumineuses à son extrêmité la plus éloignée du globe, qui étoit ouverte : je ne fis autre chose que la boucher avec un cylindre de fer, long de 2 ou 3 pouces, & l'on continua d'électriser près de trois minutes, sans qu'il reparût aucune aigrette. Néanmoins les étincelles, si elles n'étoient pas plus fortes qu'au-

paravant, étoient certainement aussi grosses, & faisoient des piquûres aussi douloureuses. II. Disc.

Ces expériences & plusieurs autres que je rapporterai ailleurs, me feront conclure, selon toute apparence, qu'une moindre masse s'électrise plus facilement, mais qu'une plus grande est capable d'acquérir plus de vertu: ce qui servira sans doute à éclaircir, & peut-être à terminer une question dans laquelle je me suis trouvé engagé, sans y avoir pensé; savoir, si l'électricité se communique en raison des masses, ou plutôt en raison des surfaces. A présent, pour ne me point écarter du sujet que je me suis proposé de traiter dans ce discours, je bornerai mes réflexions aux conséquences qu'on peut tirer de deux faits que je viens de prouver.

Conséquence du premier fait.

Le premier nous conduit naturellement à penser que les aigrettes lumineuses qu'on voit briller aux parties les plus saillantes d'un corps électrisé, ne doivent pas toujours la vivacité de leur feu à la seule vertu électrique qui en est la cause premie-

re, puiſque le voiſinage de certains
II. corps peut les exciter quand elles
DISC. ſont éteintes, & les animer quand elles ſont foibles ou qu'elles languiſſent. Un Obſervateur qui examine de près ces effets, doit donc penſer qu'il contribue par ſa préſence à les augmenter, & qu'il riſque de ſe tromper ſur l'intenſité de leur cauſe, s'il néglige d'avoir égard à cette circonſtance qui influe plus ou moins, ſelon la proximité, le nombre & la qualité des corps environnants.

Objection. On dira peut-être que ces corps voiſins n'augmentent les effets qu'en augmentant la cauſe; c'eſt à-dire que dans le cas dont il s'agit, les aigrettes ne deviennent plus vives que parce que le pouvoir électrique devient plus fort dans un ſujet environné de certains corps.

Réponſe. Cette raiſon a de la vraiſemblance, & je ne voudrois pas la nier abſolument, mais j'en apperçois une autre, qui eſt, ſelon moi, plus probable, & qui n'exige pas comme elle que j'admette une augmentation de vertu dans le corps électriſé.

Dans la perſuaſion où je ſuis que les

inflammations électriques naissent du choc de deux courants de matiere qui vont en sens contraires, & instruit par l'expérience même que les corps environnants dont nous parlons ici, fournissent une matiere affluente plus forte que celle qui se porte de l'air au sujet électrisé; je pense que leur présence augmente le feu & la lumiere des aigrettes, sans rien changer à l'état du corps électrisé; car je vois que par cette seule cause, le choc doit être plus grand, puisque la vîtesse respective augmente entre les deux matieres effluente & affluente; or, je sais que la vîtesse absolue de celle-ci est augmentée, ce qui suffit pour l'effet dont il s'agit; & je ne vois ni nécessité ni raison pour croire que l'autre coule avec plus de force. II. Disc.

Il suit du second fait que la grandeur des aigrettes lumineuses, & leur promptitude à paroître, n'est pas toujours proportionnée au degré d'électricité du corps d'où elles partent; puisque de deux corps de la même espece, électrisés avec le même globe & dans les mêmes circonstances, l'un brille d'abord de ces rayons en- Conséquence du second fait.

flammés, tandis que l'autre n'en fait voir aucuns, ou ne les fait voir que plus tard & moins vifs.

II. DISC.

Objection.

On pourroit dire que l'Electricité ne commence peut-être à être égale dans les deux corps dont on fait la comparaiſon, que quand les aigrettes ſe rendent également viſibles & brillantes de part & d'autre, & que cet effet annonçant toujours une cauſe proportionnelle à lui-même, ne ſignifie rien autre choſe par ſa lenteur à paroître, ſinon que l'un des deux corps eſt plus long-temps à recevoir un certain degré d'électricité.

Réponſe.

Mais j'ai prévenu cette objection, en diſant que ma groſſe barre de fer, avant que d'avoir des aigrettes lumineuſes, ou lorſqu'elle n'en avoit que de médiocres, & qui brilloient, comme je l'ai dit, par intermittence, paroiſſoit d'ailleurs autant & même plus électrique que la petite verge avec laquelle je la comparois : ſes étincelles étoient très-fortes ; elle attiroit & repouſſoit vivement & de fort loin, elle répandoit une odeur très-ſenſible, &c.

Ce que je viens de dire des aigrettes enflammées par le choc de la matiere électrique affluente au corps électrisé, & agrandies par les rayons de cette même matiere, sur-tout lorsqu'elle vient de certains corps, me laisse peu de chose à ajouter touchant les étincelles qu'on voit éclater entre le corps électrisé, & celui qu'on regarde comme ne l'étant pas. On sait maintenant, & je ne m'arrêterai pas à le prouver davantage, que ces étincelles ne sont autre chose que les aigrettes mêmes dont les rayons naturellement divergents, cessent de l'être, & sortent paralleles pour ne former qu'un seul trait, qui par-là devient incomparablement plus fort, & par conséquent capable d'une plus grande inflammation & d'une explosion plus violente. S'il est vrai, comme il le paroît par des expériences mille fois répétées, que le voisinage de certains corps anime & fortifie ces aigrettes, on peut croire que ces mêmes corps, lorsqu'ils seront assez près pour convertir les aigrettes en étincelles, augmenteront celles-ci de même, & les feront éclater avec

II. DISC. Examen des étincelles considérées comme signes d'électricité.

De quoi & comment se forment les étincelles électriques.

II. DISC.

d'autant plus de force qu'ils auront animé davantage les rayons enflammés & réunis qui les compoſent.

Les mêmes cauſes externes qui augmentent les aigrettes rendent auſſi les étincelles plus fortes.

Cette conſéquence qui ſe préſente d'elle-même, eſt auſſi parfaitement d'accord avec l'expérience. Pour s'en convaincre, il ſuffit de conſidérer que les étincelles électriques n'éclatent jamais davantage que quand on les excite avec le doigt ou avec du métal, qu'elles ont beaucoup moins d'éclat & de force quand on ſe ſert pour les faire paroître, d'un morceau de bois, de ſoufre, de cire d'Eſpagne; matieres, comme on ſait, plus propres à éteindre les aigrettes, qu'à les rendre plus grandes ou plus vives. Pour ſentir combien certaines ſubſtances ſont moins propres que d'autres à exciter les étincelles d'un corps électriſé, qu'on ſe ſouvienne ſeulement de ce qui a coutume d'arriver aux perſonnes électriſées qui eſſaient pour la premiere fois d'allumer l'eſprit de vin ou quelqu'autre liqueur inflammable. Si elles trempent le bout du doigt dans la cuiller, elles ont peine enſuite à réuſſir, à moins qu'elles

ne préſentent un autre doigt, ou qu'elles n'aient eſſuyé celui qui a été mouillé par la liqueur.

II. Disc.

Si l'on veut donc juger du plus ou du moins d'électricité d'un corps comparé avec lui-même, ou de pluſieurs comparés entr'eux, en prenant pour regle la grandeur ou l'éclat des étincelles qu'on fait paroître à la ſurface, on doit avoir attention d'exciter ces feux toujours avec les mêmes corps : car après ce que je viens d'expoſer il eſt aiſé de voir que ſans cette condition, deux corps également électriques pourroient donner des étincelles ſenſiblement inégales ; je ne voudrois pas même m'en rapporter uniquement aux étincelles qui ſeroient excitées par deux perſonnes différentes, quoique chacune d'elles ſe ſervît de ſon doigt pour faire étinceler les corps électriſés. Il eſt certain que tout le monde n'eſt pas également propre à ces ſortes d'épreuves ; tel en approchant le doigt au corps qu'on électriſe, fait voir une belle aigrette de matiere enflammée, lorſqu'il eſt encore à deux ou trois pouces de diſtance, tandis qu'un autre,

Précautions à prendre en conſéquence.

II. DISC.

dans les mêmes circonstances, n'opere rien de semblable, ou ne montre tout au plus qu'une petite lueur adhérente; le premier, si vous l'observez attentivement, tirera des étincelles plus fortes que le dernier.

L'éclat & la grandeur des étincelles, ne prouvent pas toujours une plus grande vertu de la part du corps électrisé.

Cependant je ne parle encore que de ce qui frappe les yeux & les oreilles; je veux dire la longueur & la grosseur du trait enflammé qui précede l'explosion, l'éclat de sa lumiere, & le bruit qui l'accompagne. A combien d'erreurs ne s'exposeroit-on pas, si l'on vouloit régler ses jugements sur la douleur seule que ces étincelles font sentir? J'ose dire que de tous les signes d'électricité dont j'ai parlé jusqu'ici, ce sentiment est le plus équivoque; il dépend visiblement de la sensibilité du sujet qui l'éprouve, & cette sensibilité varie autant que les tempéraments; il dépend encore de l'endroit où tombe la piquûre, & l'on n'est jamais sûr d'avoir présenté le même. Si nous voulions douter de ce que nous offre ici le raisonnement le plus simple, l'expérience acheveroit de nous convaincre. Ne fait-on pas que

La douleur qu'elles font sentir, est un signe encore moins certain.

de plusieurs personnes qui font ainsi étinceler le corps électrisé, les unes n'en sont que légérement affectées, & recommencent ces épreuves sans répugnance; tandis que d'autres se plaignent d'une douleur excessive & d'un long ressentiment qui les en dégoûte pour toujours? Ne sait-on pas que les piquûres reçues par le même homme & du même corps électrique, le plus souvent ne passent pas la peau, & que d'autres fois elles portent une impression douloureuse, très-avant dans le bras? Toutes ces différences viennent-elles d'un degré d'électricité qui varie? On auroit tort de le croire: il est plus naturel de penser que les étincelles électriques ne se font pas également sentir à tout le monde, & que sur un seul & même sujet, elles ont des effets qui different selon la nature ou la délicatesse des parties qu'elles attaquent. II. Disc.

Par l'examen que je viens de faire des principaux phénomenes par lesquels l'électricité se manifeste, il paroît qu'il n'en est aucun qui, séparément des autres, ne puisse nous tromper, lorsqu'il s'agit de savoir parmi Conclusion générale.

plusieurs corps électrisés, celui qui l'est le plus, ou si le même a plus ou moins de vertu dans un certain temps que dans un autre. Cependant ce seroit prendre un parti outré, que de regarder comme absolument incertains tous les jugements que l'on porteroit en pareil cas : il est possible d'éviter l'erreur en usant de circonspection & en suivant quelques regles qui se présentent pour ainsi dire d'elles-mêmes.

11. DISC.

Excès à éviter.

Premiere regle qu'il faut suivre pour ne se pas tromper.

La premiere & la principale consiste à ne jamais décider de quel côté est la plus forte électricité, que l'on ne soit sûr d'avoir mis les circonstances bien égales de part & d'autre : je crois avoir exposé les plus essentielles & les plus capables d'influer sur les effets.

Seconde regle.

La seconde regle que je propose, c'est de ne s'en rapporter qu'à des signes bien marqués, à des effets constants que l'on soit sûr de retrouver toutes les fois qu'on opérera dans des circonstances connues. Car si l'électricité en général consiste, comme on n'en peut plus douter, dans certains mouvements d'un fluide

qui s'élance d'un corps à l'autre, on conçoit aisément que ces jets ou courants de matiere peuvent avoir quelques irrégularités, dont les causes nous échapent, d'où il peut arriver des effets sensibles, mais aussi peu constants que l'espece de hazard qui les fait naître. II. DISC.

Troisieme regle. Enfin, j'établis pour troisieme regle de consulter avant que de former aucun jugement, tous les signes qui peuvent faire connoître l'électricité des corps qu'on examine, & de ne s'en pas tenir à un seul, ni à deux, s'il est possible d'en avoir un plus grand nombre; car si nous nous permettons de choisir entre plusieurs, il est à craindre que l'amour-propre ne nous fasse donner la préférence à celui qui favorise le plus notre opinion, ou qui s'oppose davantage à celle que nous avons intérêt de combattre.

Espece d'électrometre ou instrument propre à mesurer la force de l'élec- Dans bien des occasions je me suis servi pour connoître les progrès de l'électricité d'un moyen assez simple, & qui mériteroit le titre *d'électrometre*, s'il étoit généralement applicable, & s'il pouvoit mesurer par des

II. Disc. tricité dans bien des occasions.

quantités bien connues, & dont on ne pût douter, les augmentations ou diminutions qu'il indique. M. du Fay, après M. Gray, plaçoit sur une verge de fer suspendue horizontalement un fil de lin dont les deux bouts pendoient parallelement entr'eux ; il électrisoit le fer, & les deux bouts de fil qui s'électrisoient par communication, s'écartoient l'un de l'autre : ensuite il tiroit une étincelle de la verge de fer, ce qui faisoit cesser subitement toute électricité, & les deux bouts de fil retomboient l'un vers l'autre jusqu'au parallélisme.

Cette expérience, qui ne servoit alors qu'à faire voir la promptitude avec laquelle la vertu électrique s'anéantit dans tout un corps, quand on le fait étinceler, ou à prouver que deux corps électrisés se fuient réciproquement, m'a paru propre à faire connoître jusqu'à un certain point, les diminutions ou les augmentations de l'électricité, à comparer celle de plusieurs corps, & à marquer sa durée.

En effet, tant que les deux bouts de fil sont divergents entr'eux, il est

certain que le corps d'où ils pendent, est électrique, & l'angle qu'ils forment, en s'écartant l'un de l'autre, est une espece de compas qui marque plus ou moins d'électricité : c'est une chose curieuse de voir cette sorte d'instrument s'ouvrir & se fixer, chaque fois qu'on approche un tube de verre nouvellement frotté, de la chaîne ou de la barre de fer à laquelle il tient. II. Disc.

La difficulté est de savoir au juste la valeur de ces différentes ouvertures ; car il n'est pas possible de présenter au bout de ces fils aucune échelle ou regle graduée ; il ne faut pas même qu'aucun autre corps en approche à une certaine distance ; puisqu'ils sont électrisés, ils ne manqueroient pas de se porter à tout ce qui ne le seroit pas comme eux, & par conséquent de se déranger considérablement. J'évite ces inconvénients en plaçant devant les deux bouts de fil, à une distance suffisante, une planche percée d'un trou, vis-à-vis duquel je mets une bougie allumée, & en recevant l'ombre de ces fils sur un carton blanc que j'é-

leve verticalement & parallelement
II. au plan qu'ils terminent entr'eux :
DISC. la bougie & le carton étant bien fixés, je trace sur celui-ci une portion de cercle qui a pour rayons les deux ombres des fils ; cet arc divisé en degrés, me sert à juger de leur écartement réciproque.

Je ne suis pas le seul qui ait pensé à estimer l'effort des émanations électriques par le recul des corps d'où elles s'élancent ; ce moyen s'est présenté à M. Waitz, (a) quoique d'une maniere différente, & je vois qu'il en a voulu porter l'usage plus loin que moi. Car persuadé que de tous les corps qui avoisinent les corps électriques, il émane une matiere capable d'impulsion, cet habile Physicien a songé non-seulement à rendre sensible l'effort de ces émanations, & à représenter la longueur des jets par la distance qu'ils entretiennent entre les corps d'où ils sortent ; mais il a encore prétendu qu'il pourroit savoir par-là quelle est la valeur absolue de cet effort, en lui opposant un poids connu.

(a) Traité de l'Electricité & de ses causes, §. 180. & suiv.

connu. Voici en peu de mots son expérience & les conséquences qu'il en tire.

XIII. EXPÉRIENCE.

Expérience de M. Waitz, employée comme électromètre.

On suspend à deux fils de soie, d'égales longueurs, deux lames de métal semblables, longues de six pouces, pesant trois onces chacune, & pendant librement assez près l'une de l'autre pour se toucher ; on approche ensuite au-dessous & fort près de ces deux lames, un tube de verre bien électrisé ; & dans l'instant même on voit ces deux corps s'écarter l'un de l'autre, en décrivant deux petits arcs de cercle qui ont pour rayons la longueur du pendule que chaque lame compose avec son fil de suspension, *fig.* 4.

De cet effet M. Waitz conclut, 1° que de ces deux lames, il sort une matiere dont l'effluence forme deux courants opposés entr'eux, & c'est ce qu'il n'est guere possible de lui contester, sur-tout lorsque cette expérience vient à la suite de plusieurs autres faits qui prouvent l'e-

xiſtence de ces émanations. 2° Dit-
II. il, le degré d'élévation de chaque
Disc. lame dans l'arc de cercle qu'elle décrit, indique la force abſolue de ces courants de matiere inviſible, dont les effets oppoſés font écarter les lames & leurs fils de la direction verticale où elles étoient en repos : car étant donné le poids d'un corps ſuſpendu par un fil à un point fixe, on ſait ce qu'il faut de force, pour le ſoutenir dans tous les points de l'arc qu'on lui fait parcourir en montant : tel eſt en ſubſtance le raiſonnement de M. Waitz.

Cette derniere conſéquence, quoiqu'ingénieuſe, me paroît ſouffrir de grandes difficultés. Sans parler de la différence qu'il y a entre une lame de ſix pouces ſuſpendue à un fil, & un pendule ſimple, tel qu'il faut le ſuppoſer, pour procurer à l'opération dont il s'agit une ſimplicité ſuffiſante, il ſera toujours néceſſaire d'avoir égard à la direction de cette matiere effluente vers ſon point d'appui, pour conclure la valeur abſolue de ſon effort, par le poids qu'elle ſoutient : or il me paroît bien diffi-

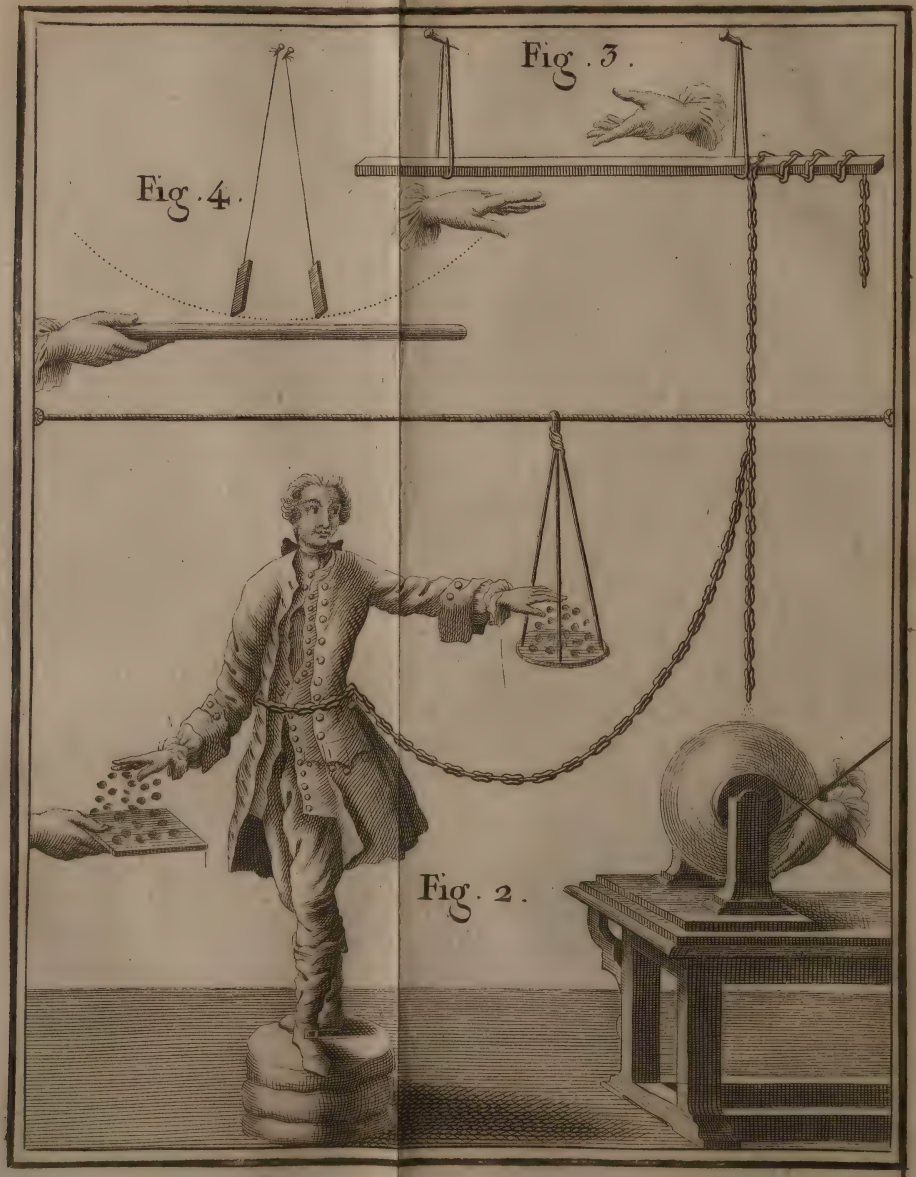
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 2.

cile de savoir au juste la direction de ces jets de matiere invisible, par rapport à la surface des corps d'où ils s'élancent, & il y a tout lieu de croire qu'elle est assez irréguliere. En général on peut dire qu'un *électrometre*, tel qu'il devroit être pour mériter de porter ce nom, est un instrument assez difficile à imaginer pour le présent, & qu'il est peut-être encore trop tôt d'y penser. Il faut mesurer, autant qu'on le peut, c'est un moyen de mettre de la clarté, de l'ordre & de la précision dans nos connoissances; mais il faut aussi avant toutes choses, que ce que l'on veut mesurer soit saisissable de tout point, sans quoi la mesure ne fait qu'embrouiller au lieu d'éclaircir : je crois que l'électricité est le sujet de physique le plus propre à justifier cette réflexion.

II. Disc.

TROISIEME DISCOURS.

Des circonſtances favorables ou nuiſibles à l'Electricité.

III. Disc.

EN examinant dans le diſcours précédent les ſignes par leſquels on peut juger ſi les corps ont acquis plus ou moins d'électricité, j'ai fait mention de pluſieurs circonſtances qui peuvent rendre les phénomenes plus ou moins apparents, & occaſionner des jugements peu exacts, ſi l'on négligeoit d'y avoir égard : j'ai obſervé, par exemple, que les mouvements d'attraction & de répulſion, deviennent plus vifs & plus étendus, lorſque les corps légers qu'on préſente au corps électriſé, ſont poſés ſur la main d'un homme, ou ſur du métal ; que ces mêmes mouvements ſont toujours beaucoup plus foibles, & quelquefois nuls, ſi le ſupport de ces petits corps qu'on veut enlever, eſt une

masse de soufre ou de résine ; que les aigrettes lumineuses se raniment par la présence & par le voisinage de certains corps ; que les étincelles éclatent davantage, lorsqu'on les excite avec le doigt ou avec du métal, que si l'on essaie de les faire naître avec un morceau de verre ou de cire d'Espagne, &c. Toutes ces observations que j'ai rapportées, & dont j'ai marqué les conséquences, pour prévenir des erreurs, offrent aussi des moyens presque toujours sûrs d'augmenter ou d'affoiblir à son gré la plupart des phénomenes électriques ; elles nous apprennent des circonstances qui favorisent ou qui retardent le succès des expériences ; & quiconque en est bien instruit, pourroit, ou par abus faire paroître l'électricité plus forte ou plus foible qu'elle n'est en effet, ou par des vues plus raisonnables, en modérer l'action. III. Disc.

Mais il est encore d'autres circonstances dont je n'ai point parlé, qui influent d'une maniere plus générale sur les phénomenes électriques, ou qui ne s'introduisent pas d'elles-

III. DISC. Matieres à traiter dans ce discours.

mêmes, comme la plupart des autres, dans les manipulations ordinaires: tels sont le froid, le chaud, l'humidité, la sécheresse, le degré de densité, de raréfaction ou pureté de l'air dans lequel on opere; l'action de la flamme, de la lumiere, de la fumée, des vapeurs; la grandeur & la figure des corps qu'on électrise; leur communication avec ceux qu'on ne prétend pas électriser: voilà principalement ce que je me propose d'examiner dans ce discours.

Avant que d'entrer en matiere, il est à propos que je m'explique sur certaines distinctions que j'ai cru devoir faire dans le cours de ces Recherches, & sans lesquelles l'expérience souvent opposée à elle-même, ne m'auroit permis de prendre aucun parti décidé.

Premiere distinction préliminaire.

Premiérement, je distingue l'électricité déjà excitée de celle qui ne l'est pas encore, mais que l'on tâche de faire naître, en frottant ou autrement; car tel obstacle qui retarde, ou telle circonstance qui accélere le moment où cette vertu doit paroître, assez souvent ne change

rien à son intensité ou à sa durée, & réciproquement je sais des cas où l'électricité s'affoiblit, ou s'éteint plus promptement, & d'autres où elle se conserve plus long-temps & avec plus de vigueur que de coutume, indépendamment du degré de force qu'elle avoit en naissant, ou de la facilité avec laquelle on l'a fait naître. III. Disc.

Secondement, je distingue encore l'électricité une fois excitée dans un corps, de celle que l'on continue de lui faire prendre, ou de lui communiquer; je considere l'une comme un état limité, ou plutôt comme une quantité déterminée, sur laquelle une action favorable ou nuisible ne peut s'exercer, sans se manifester par quelque augmentation ou affoiblissement. L'autre au contraire se répare continuellement, & peut subsister à peu près la même, quoiqu'elle souffre des pertes réelles, ou si elle est favorisée par quelque cause accidentelle, on aura peine à s'en appercevoir, parce que ses effets se confondent avec ceux de la cause principale, dont on ne sait jamais Seconde distinction.

la juste valeur. Si l'on juge indistinc-
III. tement, comme je vois que plusieurs
DISC. personnes l'ont fait, des corps élec-
trisés par un globe de verre, qu'on
ne cesse pas de frotter pendant toute
l'épreuve, & de ceux auxquels on
s'est contenté de communiquer l'é-
lectricité, pour les soumettre ensuite
aux expériences, il me semble qu'on
risque autant de se tromper, qu'il
seroit possible de l'être, si, pour con-
noître les causes qui peuvent faciliter
ou arrêter l'évaporation, quelqu'un
faisoit ses épreuves indifféremment
sur un certain espace rempli d'eau
dormante, ou sur un pareil espace
qui seroit toujours également plein
d'une eau courante.

Troisième distinction. Troisiémement, quoique la plus forte électricité, ainsi que la plus foible, soit sujette aux mêmes causes d'augmentation & d'affoiblissement, cependant comme ces causes se font beaucoup plus sentir sur celle-ci, que sur la premiere, (ce qui donne lieu à des remarques ou à des assertions qui ne peuvent pas être absolument générales,) je les distinguerai l'une de l'autre, & j'appellerai

pellerai *électricité foible* ou *commune* celle d'un tube de verre, par exemple, que l'on a frotté par un temps convenable, ou celle d'une sphere creuse de même matiere, que l'on a excitée médiocrement : je nommerai *électricité forte* celle qui naît par les moyens les plus puissants, & dans un concours de circonstances favorables. Je sens bien que ces définitions ne sont pas propres à donner des idées précises ; aussi ne m'en servirai-je que pour établir des *à peu près*, & pour ne pas confondre ce qui arrive communément, avec des effets qu'on ne voit que rarement, & qui dépendent d'un degré d'électricité qu'on n'est pas maître d'obtenir quand on le veut. III. Disc.

Quatriémement, j'entends par électricité proprement dite, celle qui se manifeste par des signes extérieurs, par ces phénomenes généraux, qui ne vont guere l'un sans l'autre, si ce n'est dans le cas d'une électricité trop foible : tels sont les mouvements d'attraction & de répulsion, l'attouchement & l'odeur des émanations électriques, les étin- Quatrieme distinction.

celles, les aigrettes lumineuſes. Je
III. reconnois ſans aucune difficulté,
Disc. que cette commotion qu'on reſſent dans l'expérience de Leyde, part du même principe que tous les autres effets dont je viens de faire mention, & j'avoue que le corps dans lequel elle ſe paſſe, eſt véritablement affecté par la vertu électrique; mais je ne conviens pas de même qu'on puiſſe légitimement confondre cette ſecouſſe ſinguliere & inſtantanée, avec les ſignes ordinaires, ni qu'il ſoit permis de dire ſans aucune modification, qu'un corps s'électriſe, quand il eſt ainſi frappé, ou que l'électricité parcourt tel ou tel eſpace, quand ce coup eſt porté à une certaine diſtance par des corps contigus.

Ce qui me porte principalement à penſer ainſi, c'eſt que la commotion dont il s'agit, n'eſt accompagnée d'aucune marque extérieure; nulle attraction, nulle répulſion, nulle apparence de lumiere, après l'exploſion de l'étincelle: tout ſe paſſe également pour un corps qui fait cette épreuve, ſans être iſolé, & pour celui qui eſt poſé ſur un gâ-

teau de réſine ; condition d'ailleurs ſi néceſſaire pour communiquer efficacement l'électricité à la plupart des corps. En un mot, dans ce cas ſingulier, je veux dire dans l'expérience de Leyde, je ne vois rien qui differe eſſentiellement de ce qui a coutume d'arriver, lorſqu'on tire une étincelle d'un corps fortement électriſé. Le procédé particulier qui caractériſe cette expérience, eſt ſans doute ce qui procure preſque toujours un effet conſidérable, mais on peut en avoir un preſque ſemblable, ou qui ne differe que par le degré de force, en opérant de la maniere la plus ſimple & la plus ordinaire : en excitant avec le bout de mon doigt, ou avec celui d'une verge de fer, que je tenois à la main, des étincelles d'une longue & groſſe barre de fer, que j'avois fortement électriſée, j'ai été frappé pluſieurs fois juſques dans les entrailles ; & le Pere Gordon, avant que d'avoir entendu parler de ce qui s'étoit paſſé à Leyde, avoit reçu, en approchant le doigt d'une longue chaîne de fer électriſée, des ſecouſſes internes qui

III. Disc.

l'avoient affecté depuis la tête jusqu'aux pieds, & dont il avoit porté les effets jusqu'à tuer des oiseaux.
III. DISC.

Or, je demande si jusqu'à présent l'on a cru électriser les corps dont on s'est servi pour faire étinceler un autre corps électrisé? S'exprimeroit-on avec exactitude, si l'on disoit qu'on électrise une épée, lorsque la tenant par la poignée, on porte la pointe vers un corps électrisé, pour en tirer une étincelle, quoiqu'assez souvent l'on en ressente le contre-coup dans la main ou dans le bras? Ne faudroit-il pas au moins dire en quel sens on entend cette électricité, qui differe beaucoup, comme on le voit, de celle qui se présente à l'esprit, lorsqu'on parle de cette vertu en général?

Il me semble qu'on n'a pas plus de raisons pour croire qu'on s'électrise, à proprement parler, lorsqu'on fait l'expérience de Leyde: le coup à la vérité est ordinairement plus violent par la circonstance de la main appliquée au vase de verre en partie plein d'eau électrisée; mais tout se passe intérieu-

rement comme dans les autres cas, où l'on ne penſe pas ſeulement avoir acquis la moindre électricité. III. Disc.

Ces explications préliminaires annoncent que j'établirai peu de propoſitions abſolument générales. En conſidérant ainſi l'Electricité ſous différents points de vue, j'ai compté pouvoir prononcer avec plus de certitude, & j'ai pris ce parti pour tâcher d'éviter deux excès oppoſés entr'eux, & également contraires aux progrès de la Phyſique; l'un, de douter opiniatrément de tout, & de ne rien conclure; l'autre, de mériter par des jugements légers & précipités, la cenſure de ceux qui ſe plaiſent à dire *qu'on s'eſt trop preſſé*.

Le beau & le mauvais temps influent-ils ſur l'Electricité?

Depuis long temps on ſait que le ſuccès des expériences électriques, dépend beaucoup du temps qu'il fait, lorſqu'on opere; MM. Gray & du Fay l'ont obſervé pluſieurs fois, & ce qu'ils nous ont appris à cet égard, a été contredit par peu de perſonnes; mais quoique l'on convienne aſſez généralement que le beau temps vaut mieux que tout autre pour électriſer, on ne ſait pas encore d'une

maniere bien décidée, à laquelle des
III. circonſtances qui font le beau temps,
DISC. l'on doit attribuer principalement le bon ſuccès de ces expériences. J'ai vu bien des fois l'électricité réuſſir plus que médiocrement, lorſqu'il pleuvoit avec abondance; dans d'autres temps, elle m'a preſque manqué, quoique l'air fût d'une ſérénité parfaite, & je ſais que la même choſe eſt arrivée à bien d'autres.

Pour jetter quelque jour ſur cette queſtion, que je ne prétends pas encore décider, je rapporterai ſimplement ce que j'ai obſervé par rapport aux influences du temps; & pour éviter toute expreſſion vague, je n'attribuerai rien au beau ni au mauvais temps en général, mais ſeulement aux différents états dont l'athmoſphere eſt ſuſceptible, & qu'elle peut communiquer aux autres corps. Je formai ce deſſein en 1740, & en conſéquence, lorſque j'ai fait des expérienees d'électricité, ſoit pour ma propre inſtruction, ſoit pour contenter la curioſité des autres, j'ai preſque toujours marqué, en marge de mon Journal, la hau-

teur du barometre, celle du thermometre, l'état de l'air, par rapport à la séchereſſe ou à l'humidité, & le vent qui régnoit : ces notes recueillies après plus de huit années, m'ont paru propres à fournir quelques éclairciſſements ſur la queſtion préſente : cependant je les cite, moins pour former une déciſion, que pour faire naître à d'autres l'envie de les vérifier par des ſuites d'obſervations, dont le concours ſeul pourra nous inſtruire un jour d'une maniere bien déciſive. III. Disc.

L'électricité preſque toujours foible par un temps pluvieux & doux.

J'ai preſque toujours trouvé l'électricité foible, lorſque j'en ai fait des expériences dans un temps pluvieux & doux, le barometre étant à ſa moyenne hauteur, ou au-deſſous, & le vent étant au ſud, ou aux environs. Je dis preſque toujours, car je n'ai vu que trois ou quatre fois le contraire ſur environ 160 obſervations, dont j'ai tenu compte ; & je diſtingue du temps que j'appelle *pluvieux*, & qui dure quelques jours, celui pendant lequel il tombe des pluies paſſageres, ſurtout ſi le vent vient des environs de

l'eſt, ou du nord, ou qu'il ait été
III. Disc. tel quelque temps avant l'épreuve.

Ce réſultat ſe trouve aſſez d'accord avec le préjugé commun, qu'un temps humide nuit à l'électricité; il nous indique auſſi ce qui a pu déterminer quelques Phyſiciens à ſoutenir que le ſuccès de ces ſortes d'expériences, ne tient en rien aux variations du temps. M. Winkler, & ceux qui, comme lui, ont pris ce dernier parti, auront apparemment fondé leur opinion ſur des épreuves faites pendant des pluies de peu de durée, ou dans des lieux clos & peut-être échauffés par des poëles qui en écartoient l'humidité. Je ſerois même tenté de croire que la nature du climat leur a mis ſous les yeux des effets différents, à certains égards, de ceux qu'on apperçoit communément ici, lorſque les autres circonſtances ſont ſemblables de part & d'autre : mais le P. Gordon m'apprend que tout ſe paſſe à Erford à peu près comme à Paris : voici ſes propres paroles traduites de l'édition Allemande.

Cela eſt conteſté par quelques Phyſiciens.

Il paroît que la différence de climat n'y fait rien.

» J'ai cru autrefois qu'un temps hu-

» mide n'empêchoit pas l'électricité ;
» mais j'ai eu dans l'expérience sui-
» vante la preuve du contraire.

I. EXPÉRIENCE.

» J'ai suspendu la chaîne de 400
» pieds, (c'est toujours le P. G. qui
» parle,) sous le toit de l'église,
» où personne ne peut approcher, &
» j'en ai appliqué un bout au tuyau
» électrisé : les étincelles furent ex-
» trêmement fortes par un ciel se-
» rein, & un temps sec, comme je
» l'ai déjà remarqué. Ces observa-
» tions étant faites comme il faut,
» je laissai la machine avec toutes
» ses dépendances dans le même
» état, pour attendre un temps plu-
» vieux, qui étant bientôt survenu,
» j'essayai encore la force des étin-
» celles, que je trouvai alors beau-
» coup plus foibles qu'elles n'avoient
» été auparavant par un temps sec &
» beau. Je laissai encore tout dans
» le même état, en attendant le re-
» tour du beau temps, & je trouvai
» alors les étincelles aussi fortes que
» la premiere fois. J'ai refait ensuite

III. Disc. » plus de 20 fois les mêmes expé-
» riences, & ce n'eſt pas ſans fon-
» dement que j'en conclus que les
» effets électriques ſont empêchés
» par l'humidité de l'air. «

Quand on ſait en général que l'humidité rend l'électricité plus foible, ou qu'elle l'empêche de ſe manifeſter, on ignore encore par quel endroit cet obſtacle influe ſur les phénomenes. Quel eſt donc le corps qu'il importe d'entretenir dans un certain degré de ſéchereſſe ? Eſt-ce celui qui frotte ? Seroit-ce le ſujet à qui l'on a deſſein de communiquer la vertu électrique, ou bien l'air du lieu dans lequel on opere ? En réfléchiſſant ſur des expériences déjà connues, & ſur quelques manipulations qui ſe ſont miſes en uſage par différentes vues, je crois m'être mis en état de répondre à la plupart de ces queſtions.

Par quel endroit l'humidité nuit elle à l'électricité ?

Le corps qui frotte doit être ſec par la partie qui eſt immédiatement appliquée au verre.

Le corps qui frotte immédiatement le verre pour le rendre électrique, doit avoir deux qualités qui me paroiſſent également néceſſaires & ſuffiſantes. La premiere, eſt qu'il puiſſe gliſſer aiſément ſur la ſurface du tube qu'il doit parcourir d'un bout à l'autre,

ou sur celle du globe tournant, à laquelle il s'applique ; la seconde, qu'en glissant ainsi, il puisse faire un frottement qui ébranle, ou qui irrite, pour ainsi dire, les parties du verre, ou celles d'une matiere dont ses pores sont remplis. Voilà sans doute pourquoi plusieurs personnes, en essayant de tout, se sont bien trouvées d'avoir frotté le verre avec des coussinets ou avec des morceaux d'étoffe couverts de tripoli ou d'arcançon pulvérisé. La main nue, (que ma propre expérience m'a fait préférer à tout autre usage,) ne frotte point assez, si la peau en est trop douce, & elle manque à glisser, si elle est humide par transpiration ou autrement. Par cette derniere raison, la partie du corps frottant qui s'applique au verre, doit être seche ; mais je ne crois pas que cette nécessité s'étende au reste. Car il m'est souvent arrivé, à moi & à d'autres, de frotter très-efficacement le tube ou le globe dans des temps où j'avois le reste du corps baigné de sueur ; d'autres fois, je me suis mouillé exprès les bras & le revers de la

III. DISC.

main, & l'électricité que j'excitois ne m'en a pas paru moins vive.

Les corps que l'on frotte doivent être secs tant en dedans qu'en dehors.

Mais quand bien même on pourroit suffisamment frotter le verre avec un corps mouillé appliqué à sa surface, ce frottement n'auroit point d'effet, parce qu'en général tous les corps qu'on nomme *électriques par eux-mêmes*, ne le deviennent jamais, tant qu'ils sont mouillés, soit par dedans, soit par dehors. M. du Fay nous en a donné des preuves, en rapportant des expériences qu'il avoit faites, tantôt avec des tubes de verre, dans lesquels il avoit fait couler successivement de l'eau froide & de l'eau chaude, tantôt avec des boules d'ambre, dont il avoit éteint la vertu, en soufflant dessus un air humide.

Le verre ne devient pas électrique quand on le mouille, même avec des liqueurs grasses inflammables, &c.

J'ai eu les mêmes résultats que lui, lorsque j'ai tenté d'électriser des tubes de verre, en les frottant avec des morceaux d'étoffe, trempés dans différentes liqueurs, grasses & inflammables, comme l'huile d'olives & l'esprit de vin, &c. ou dans des liqueurs de toute autre nature, comme le vinaigre, l'eau commune, &c.

De tous les liquides que j'ai employés dans ces premieres épreuves, je n'ai trouvé que le mercure dont le frottement fît naître quelque électricité ; & j'avois été prévenu sur cet effet par M. du Tour, qui s'en apperçut en faisant couler de l'argent-vif, d'une certaine hauteur, contre un tube de verre.

III. Disc.

Le frottement du mercure électrise le verre.

Cette exception qu'il faut faire par rapport au mercure, est un fait qui nous en explique un autre antérieurement connu, & que les Physiciens ont jugé digne de leur attention ; je veux dire le phénomene du barometre lumineux ; il est comme visible maintenant que ce trait de lumiere qui éclate en la partie supérieure de cet instrument, lorsqu'on l'agite dans l'obscurité, naît du frottement électrique excité par le mercure qui descend ; car si l'on y fait attention, on verra que cette lumiere est tout-à-fait semblable à celle qu'on apperçoit dans un tube de verre que l'on frotte avec la main d'un bout à l'autre, après en avoir ôté ou fortement raréfié l'air.

Pourquoi les barometres sont lumineux en la partie qui est vuide.

Si l'humidité extérieure retarde ou

arrête l'électricité des corps que l'on frotte, celle qui mouille intérieurement ces mêmes corps, les empêche aussi de devenir électriques, comme ils le deviendroient s'ils étoient bien sechés. Voici quelques expériences qui pourront servir de preuves à cette proposition.

III. DISC. L'humidité intérieure nuit aussi à l'électricité du verre.

II. EXPÉRIENCE.

Si l'on souffle avec la bouche dans un tube que l'on a électrisé en le frottant, il perd aussi-tôt toute sa vertu; il ne la perd pas de même si l'on y fait passer le vent d'un soufflet : & ce qui fait bien voir que ce n'est point à l'air qui parcourt le tube, mais aux parties aqueuses qui s'y introduisent avec lui, qu'il faut attribuer l'extinction de la vertu électrique ; c'est qu'assez souvent cette vertu reparoît, lorsqu'après avoir soufflé avec la bouche, on enleve par le vent du soufflet l'humidité qui s'étoit attachée aux parois intérieurs du verre.

Il paroît donc que l'humidité qui s'attache, non-seulement à la

surface extérieure du verre, ou de toute autre matiere qu'on veut électriser par frottement, mais encore celle qui s'applique intérieurement, si c'est un corps creux, retarde ou affoiblit son électricité; & après un grand nombre d'épreuves que j'en ai faites avec différents liquides, je me croyois presque en droit de prononcer généralement que tout ce qui mouille produit le même effet, lorsqu'une observation, que je dois pour ainsi dire au hazard, m'offrit de nouvelles connoissances qui m'obligent à des restrictions.

III. Disc.

Il y a de certains liquides qui, comme le mercure, ne nuisent pas à l'électricité du verre.

Je faisois fondre du soufre, que j'avois mis en poudre & en petits morceaux dans un globe de verre creux, que l'on faisoit tourner au-dessus d'un réchaud plein de charbons allumés: je m'apperçus que le verre étoit électrique en dedans & par dehors; en dedans, parce qu'il attiroit & repoussoit le soufre pulvérisé, qui passoit, à mesure que le vaisseau tournoit, d'un point à l'autre de sa surface; par dehors, parce qu'il attiroit toutes les flammeches & la cendre des charbons:

Exemple du soufre & de la cire d'Espagne fondus.

III. DISC. j'attribuai ce premier effet au frottement du soufre qui glissoit sur la surface intérieure du verre ; & à la chaleur qui rend, comme l'on sait, ces sortes de vaisseaux plus susceptibles d'électricité : mais je fus fort surpris de voir le soufre devenu liquide & adhérant au verre, sans que cette vertu cessât de se manifester très-sensiblement au-dehors : j'ai vu la même chose depuis, en faisant fondre de la cire d'Espagne ou de la gomme lacque toute pure dans un pareil globe, pour l'en enduire intérieurement ; & par ces observations j'ai été convaincu que ce qui est capable de mouiller le verre, n'est pas toujours un obstacle qui empêche ou qui retarde son électricité.

Mais en admettant cette exception pour certains liquides, je doutois encore si c'étoit à la nature même de ces matieres liquéfiées ou au degré de chaleur qui les tient en fusion, que je devois attribuer cette propriété qu'elles ont de ne point empêcher l'électricité du verre que l'on frotte : l'expérience suivante me parut propre à lever mes doutes.

III.

III. EXPÉRIENCE.

III. Disc.

Autre exemple.

Je répandis de l'eſprit de térébenthine froid ſur un morceau d'étoffe de laine, & j'en frottai un tube ; auſſi-tôt il devint tellement électrique, que je ſerois tenté d'offrir ce nouveau procédé comme un moyen capable de faire réuſſir l'électricité, dans des temps où l'on auroit peine à l'exciter par les voies ordinaires.

Quoi qu'il en ſoit, le ſuccès de cette épreuve me fait croire que ce n'eſt point par ſon degré de chaleur que le ſoufre fondu, ou la cire d'Eſpagne, conſerve au verre le pouvoir d'être électriſé par frottement ; je croirois plutôt que ſi ces matieres ne mettent point d'obſtacle à l'électricité, c'eſt principalement parce qu'elles ſont dépouillées des parties aqueuſes qu'on ſait d'ailleurs être ſi nuiſibles à cette vertu. Peut-être que l'eſprit de vin, s'il étoit entiérement déflegmé, produiroit le même effet que l'eſprit de térébenthine, & que le verre mouillé & frotté indiſtinctement avec l'une

ou avec l'autre de ces deux liqueurs ; III. DISC. deviendroit également électrique. Je n'ai point essayé de frotter le verre avec un esprit de vin parfaitement rectifié, & dépouillé de tout humide, parce qu'il est extrêmement difficile, & moralement impossible d'en avoir de tel. Mais j'ai fait quelque chose d'équivalent, relativement à mes vues.

Ces matieres liquides ou liquéfiées, qui ne nuisent point à l'électricité, y deviennent contraires, dès qu'elles ont quelque humidité.

IV. EXPERIENCE.

J'ai mêlé autant que je l'ai pu, quelques parties d'eau avec l'esprit de térébenthine ; le tube mouillé & frotté avec ce mêlange, n'a jamais pu devenir électrique.

Ainsi puisque l'esprit de térébenthine mêlé avec l'eau commune, comme l'esprit de vin l'est communément, nuit autant que lui à l'électricité, n'est-il pas probable que l'esprit de vin ne nuiroit pas davantage à cette vertu, que l'esprit de térébenthine, s'il étoit aussi purgé d'eau que cette derniere liqueur a coutume de l'être ?

On peut donc regarder comme

une vérité conſtante, que l'humidité proprement dite, c'eſt-à-dire, celle qui tient à la nature de l'eau, retarde, affoiblit, ou éteint entiérement la vertu des corps que l'on veut électriſer par frottement, lorſqu'elle s'attache à leur ſurface, ſoit par dehors, ſoit en dedans, s'ils ſont creux. III. Disc.

L'humidité ne nuit point à l'électricité des corps à qui & par qui l'on communique cette vertu.

Il n'en eſt pas de même de ceux à qui & par qui l'on communique l'électricité : tout le monde ſait qu'une corde mouillée tranſmet fort bien cette vertu ; j'ai cité ailleurs pluſieurs expériences dans leſquelles j'ai employé des tubes de verre pleins d'eau pour faire paſſer l'électricité à d'autres corps ; M. Boze, (*a*) en faiſant jaillir de l'eau électriſée, par le moyen d'une ſeringue, a porté l'électricité juſques ſur un homme qui étoit placé à une diſtance de 60 pas ſur un pain de réſine ; enfin le P. Gordon, & pluſieurs autres Phyſiciens depuis, ont étonné grand nombre de ſpectateurs, en allumant des liqueurs inflammables par le moyen d'un jet d'eau électriſé.

Exception.

Quoiqu'il ſoit vrai en général que

(a) *Tentam. Elect. pars poſterior. p.* 22.

III. Disc.

les corps humides reçoivent & transmettent très-bien l'électricité, & souvent mieux que s'ils étoient secs, il est pourtant des cas où une certaine humidité, une vapeur, par exemple, affoiblit ou suspend les effets : en rapportant les détails de la fameuse expérience de Leyde, j'ai dit, il y a plus de deux ans, (*a*) que la bouteille qui contient l'eau, attire à elle l'humidité de l'air, qu'il y a tel temps où cela se remarque évidemment, & qu'alors cette vapeur, semblable à celle qu'on y jetteroit avec la bouche, m'avoit paru nuire davantage au succès de l'expérience, que si la bouteille avoit été mouillée à pleine eau. Cette observation a été faite depuis par des personnes qui n'en étoient pas prévenues ; M. du Tour, en Auvergne, & M. Allaman à Leyde, ayant conçu les mêmes idées que moi, sur ce phénomene, ont pris le parti, pour réussir plus sûrement & en tout temps, de plonger la bouteille dans un vase de métal, rempli d'eau ;

(*a*) Mémoire lu à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Pâques 1746.

préférant, comme je le ferai auſſi, cette immerſion qui mouille abondamment le verre, à une légere humidité, qui viendroit de l'air s'appliquer à ſa ſurface. Cependant de quelque façon que l'on s'y prenne, on ne réuſſit bien que quand on conſerve ſec, tant en dedans qu'en dehors, la partie de la bouteille qui ne contient point l'eau : au moins voilà ce que j'ai vu de plus ordinaire. III. Disc.

Quant à l'humidité qui regne dans le lieu où l'on opere, il n'eſt preſque pas douteux qu'elle ne ſoit un obſtacle conſidérable au ſuccès des expériences ; cela va même quelquefois juſqu'à les faire manquer dans les rez-de-chauſſée ou dans les ſoûterreins, lorſqu'elles réuſſiſſent dans des appartements plus élevés, où l'air ſe trouve communément chargé de moins de vapeurs. Cependant, je doute encore ſi cette humidité, en tant qu'elle fait partie du milieu dans lequel on électriſe, nuit par elle-même aux effets qu'on veut produire ; je penſerois volontiers qu'elle ne leur fait tort que parce

L'humidité du lieu où l'on opere, nuit au ſuccès des Expériences.

III. DISC.

qu'elle eſt d'abord attirée par le verre que l'on frotte, & parce qu'en s'attachant à ſa ſurface, elle empêche, comme on l'a vu ci-deſſus, qu'il n'acquiere, ou qu'il ne conſerve ſa vertu; puiſque l'eau même s'électriſe, & qu'elle fournit de même que les autres corps une matiere affluente, comme on le voit par cent épreuves différentes. J'imagine que s'il étoit poſſible de conſerver le verre ſec dans un air humide, l'électricité n'en iroit peut-être pas moins bien; à moins que la matiere électrique, comme la lumiere, n'ait plus de peine à pénétrer les milieux hétérogenes, que ceux qui ſont compoſés de parties à peu près ſemblables par leur denſité, & que l'air chargé de vapeurs, comme il eſt moins tranſparent, ne ſoit auſſi moins perméable à l'électricité.

Ce n'eſt peut-être qu'autant qu'elle s'attache à la ſurface du verre avec lequel on électriſe les autres corps.

Un ſavant Phyſicien qui a porté fort loin ſes recherches ſur les phénomenes électriques, a prétendu qu'on ne pouvoit électriſer avec ſuccès, lorſque l'air du lieu dans lequel on fait les expériences, ſe trouve abondamment chargé de certaines

exhalaisons : il en veut sur-tout aux fumeurs de tabac, & à ceux qui sortent de quelque exercice violent ; il prétend que la fumée fait autour des uns, & la grande transpirarion autour des autres, une athmosphere qui les rend inélectrisables. (a)

III. Disc.

J'ose assurer que M. Boze, qui ne se trompe guere dans les faits, & à qui nous en devons un grand nombre qui sont aussi certains qu'admirables, a été trompé dans cette occasion, par quelque circonstance qui aura échappé à son exactitude ordinaire. J'électrise tous les jours des domestiques qui se sont mis en sueur, à force de tourner la roue qui fait mouvoir mes globes de verre ; j'ai électrisé tout autant de fois que je l'ai essayé, des gens qui fumoient du

(a) *Datur tamen quoddam hominum genus abominandam istam, & cujus nomine ne chartam quidem meam commaculare volo, herbam continuò fumans, hinc tetram mephitim, aut si quid magis pestilens ad mille passus redolitura : si præterea hæ creaturæ, vel nimio motu, vel ludo forsan conorum æstuantes, & athmosphera quadam madida, calidave nescio quot ulnarum obnubilati accedunt, momento vales electricitas.* Boze. Tentam. Electr. comment. 2. pag. 67.

tabac, & qui avoient encore la pipe à la bouche; je les ai électrisés au point de leur faire cracher du feu, c'est-à-dire que ce qu'ils crachoient, étoit lumineux dans l'obscurité.

III. Disc. Les vapeurs d'une autre nature que celles de l'eau, nuisent-elles à l'électricité?

Cette expérience particuliere, dont le résultat s'est trouvé peu conforme à celui qu'on m'avoit annoncé, m'a fait naître l'envie d'examiner plus généralement, si les vapeurs qui sont d'une autre nature que celles de l'eau, affoibliroient ou feroient cesser l'électricité.

V. EXPÉRIENCE.

Pour cet effet, je choisis un tube de verre, qui, lorsque je le frottois, acquéroit une électricité dont voici à peu près la force; il attiroit les petites feuilles de métal à plus d'un pied de distance, il faisoit sentir beaucoup d'émanations au visage, lorsqu'on l'en approchoit, & il pétilloit très-fort lorsque je faisois glisser le bout des doigts, selon sa longueur. Je portois ce tube nouvellement frotté à 7 ou 8 pouces au-dessus de quelque matiere que je faisois

faisois fumer, soit en la chauffant fortement, soit en la brûlant, sans faire de flamme ; lorsqu'il avoit été exposé ainsi pendant quelques secondes, j'éprouvois sa vertu, pour voir si elle étoit sensiblement affoiblie ou entiérement éteinte. Ayant fait ces épreuves successivement avec la fumée de soufre, de la cire, de la gomme lacque, du karabé, du charbon de terre, de la térébenthine, du suif, des os, de la laine, du linge, du coton, du tabac, & du bois de différentes especes communes, j'ai toujours trouvé que l'électricité du tube étoit beaucoup diminuée ; car il ne faisoit plus entendre aucun pétillement, & à peine me faisoit-il sentir quelques foibles émanations, lorsque je l'approchois du visage : mais sa vertu n'étoit pas entiérement éteinte ; car il attiroit encore un peu les corps lorsque je les lui présentois à une petite distance.

III. Disc.

En général, les vapeurs des matieres que l'on fait brûler, nuisent lorsqu'elles agissent de fort près.

J'ai cru remarquer, en répétant plusieurs fois ces mêmes épreuves, que l'électricité tenoit plus long-temps, & avec plus de force, contre la fumée de certaines matieres ; celle

Elles nuisent plus les unes que les autres.

de la gomme lacque, de la térébenthine, du karabé & du soufre, m'ont paru ne pas dépouiller le tube de sa vertu, ni aussi promptement, ni aussi sensiblement que la fumée du suif, par exemple, du linge, du bois, &c. la vapeur de la graisse sur-tout, m'a paru d'une efficacité supérieure au reste.

III. Disc.

VI. EXPÉRIENCE.

J'ai mis fondre du sain-doux dans un petit vase de cuivre, & lorsqu'il a commencé seulement à exhaler quelqu'odeur, j'y ai exposé le tube, qui, en moins de 6 secondes, y perdit presque toute son électricité.

Cette différence ne viendroit-elle pas de ce que la graisse des animaux contient beaucop de parties aqueuses, dont l'évaporation porteroit sur le verre quelque humidité plus nuisible, comme l'on sait, que toute autre chose à la vertu électrique.

Ce qui pourroit donner quelque force à cette conjecture, c'est que j'ai observé constamment que toutes

ces fumées auxquelles j'expoſois le tube, ne lui ôtoient ſenſiblement de ſa vertu, que quand je le tenois à une petite diſtance comme de 8 à 10 pouces, ou d'un pied, au-deſſus du réchaud dans lequel je brûlois les matieres; comme ſi à une plus grande hauteur, les vapeurs humides qui s'élevent moins que les autres, n'y euſſent pas été en aſſez grande quantité pour nuire efficacement.

III. Disc.

Au reſte, que cette explication ſoit vraie ou fauſſe, le fait eſt certain, & mérite que j'en faſſe mention, puiſqu'il ſe rapporte directement aux vues que j'avois en faiſant ces expériences. Je voulois ſavoir ſi l'on pourroit électriſer avec ſuccès dans un air chargé de vapeurs ou d'exhalaiſons non aqueuſes, & j'apprends par l'obſervation que je viens de rapporter, qu'on le peut très-bien, pourvu que le corps électrique ne reçoive pas ces évaporations de trop près, c'eſt-à-dire, à une petite diſtance au-deſſus du feu qui les fait naître.

Les vapeurs non aqueuſes qui ſont répandues dans l'air du lieu, ne nuiſent pas ſenſiblement à la vertu électrique.

III. Disc.

VII. EXPÉRIENCE.

Dans une boutique de forgeron, où l'on pouvoit à peine distinguer les objets, à cause de la grande fumée que la forge y avoit jettée; dans une chambre où j'avois fait toutes les épreuves dont je viens de parler, & qui étoit si remplie d'odeur & de fumée, qu'on avoit peine à y respirer; enfin, dans des endroits où il fumoit extraordinairement, soit par des cheminées, soit par des poëles qui faisoient mal leurs fonctions, j'ai électrisé cent fois des tubes ou des globes de verre, je n'oserois dire autant qu'ils auroient pu l'être dans un air plus pur, mais assez pour n'avoir pas à me plaindre que les effets fussent trop foibles : les attractions & répulsions étoient vives, les émanations électriques très-sensibles, & les pétillements se faisoient entendre très-distinctement.

Les odeurs ne nuisent pas sensiblement à l'électricité.

Les exhalaisons ou vapeurs subtiles qui s'élevent naturellement des corps odorants, si elles nuisent à l'électricité, ne le font pas d'une ma-

nière assez sensible, pour être mises au nombre des causes qui détruisent cette vertu. III. Disc.

VIII. EXPÉRIENCE.

Des tubes de verre nouvellement frottés, des verges de fer que j'avois rendues électriques par communication, m'ont paru avoir à peu près les mêmes effets, soit avant, soit après avoir été exposées pendant quelques secondes au-dessus de diverses matieres dont l'odeur étoit très-forte. J'ai fait ces épreuves avec l'esprit de vin, celui de térébenthine, l'esprit volatil de sel ammoniac, &c. dont je mouillois un linge, que j'étendois ensuite sur une table ; d'autres fois avec l'esprit de nitre, du vinaigre distillé, ou des dissolutions de cuivre, de fer, d'argent, &c. que je tenois dans des vases dont l'ouverture étoit fort large ; je me suis servi aussi de plantes aromatiques, & de différentes fleurs, & enfin de viandes, & de poissons corrompus.

En éprouvant, comme je l'ai dit ci-dessus, l'effet des vapeurs ou de la

III. Disc.

fumée de certaines matieres que je faisois brûler, il étoit presque impossible que je n'apperçusse même sans le chercher, celui de la flamme sur les corps électriques ; un morceau de linge ou de papier, s'allume souvent lorsqu'on ne voudroit que le faire fumer, & cette inflammation involontaire suffit pour donner à l'expérience un résultat nouveau : la fumée seule ne feroit qu'affoiblir l'électricité ; la flamme la détruit presque toujours entiérement.

Effets de la flamme sur la vertu électrique.

Cependant, ce n'est point le hazard, ce ne sont pas non plus mes propres recherches qui m'ont appris que la flamme étoit capable de cet effet : je dois cette connoissance à M. du Tour qui m'en fit part au mois d'Août de l'année 1745, (a) & qui me prouva la vérité de cette découverte, par plusieurs expériences dont je rendis compte aussi-tôt à l'Académie. Le même fait se présenta depuis à M. l'Abbé Needham, qui se faisoit un plaisir de nous l'apprendre, & qui nous l'auroit appris en effet, s'il n'eût été prévenu, sans

(a) Lettre datée de Riom le 21 Août 1745.

le savoir, par M. du Tour avec qui il n'avoit jamais eu jusqu'alors aucune relation. III. Disc.

Rendons aussi à M. Waitz la justice qui lui est due ; cet habile Physicien savoit, il y a plus de trois ans, qu'un corps électrisé perd sa vertu quand il est touché, ou seulement avoisiné par la flamme d'une liqueur, ou de quelque autre corps que l'on brûle : dans le septieme Chapitre de sa Dissertation, couronnée en 1745 par l'Académie de Berlin, on trouve plusieurs expériences, qui sont bien propres à prouver le fait, & l'on doit convenir qu'il ne l'ignoroit pas, quoiqu'il en paroisse moins occupé, que des conséquences qu'il prétend pouvoir en tirer. (*a*)

La flamme d'une bougie détruit l'électricité d'un tube à 7 ou 8 pouces de distance.

L'expérience la plus simple, & peut-être la plus décisive pour prouver que la flamme détruit l'électricité, c'est d'en approcher un tube de verre nouvellement frotté, ou quelqu'autre corps électrisé par communication ; une chandelle, une bougie ou une lampe allumée, suffit pour

(*a*) Traité de l'Electricité & de ses causes, §. 208. &c. imprimé en Allemand.

cette épreuve : je ne me souviens pas
III. de l'avoir jamais faite, que je n'aie
DISC. éteint ou affoibli considérablement la vertu électrique, & cet effet commence à se faire sentir à une distance assez considérable, comme de 12 ou 15 pouces, & quelquefois plus, quoiqu'il n'y ait que la flamme d'une seule bougie.

Ce fait bien constaté m'a mis en état d'en expliquer un autre qui m'embarrassoit depuis long-temps. Lorsque je ne me servois encore que d'un tube de verre, pour faire voir les phénomenes électriques, je réussissois assez mal aux lumieres ; ce mauvais succès sembloit m'être réservé, sur-tout pour les occasions où je désirois davantage d'en avoir un bon ; & ce qui achevoit de me déconcerter, c'est que le plus souvent ce tube, que j'avois frotté à force, & que je sentois très-électrique entre mes mains & en l'approchant de mon visage, ne faisoit que des effets médiocres quand je venois à m'en servir sur la table où étoit le reste de l'appareil, & autour de laquelle la compagnie étoit arrangée. J'en fais

Conséquences de ce fait.

maintenant la raiſon, elle ſe préſente d'elle-même ; c'eſt que ſur cette table il y avoit des bougies allumées, & il y en avoit davantage quand le nombre ou la dignité des perſonnes le requéroit ; & naturellement je m'en éloignois pour frotter le tube avec plus de commodité. III. Disc.

Il ſuit de cette explication que toutes choſes égales d'ailleurs, on doit mieux réuſſir quand on électriſe pendant la nuit dans un lieu peu éclairé, que dans une chambre fort illuminée ; & c'eſt auſſi ce qui m'a été confirmé par une expérience que j'ai faite à deſſein.

IX. EXPÉRIENCE.

Je me ſuis placé au milieu d'un cercle d'environ 8 pieds de diametre, formé par trente bougies allumées ; j'y frottai un tube de verre longtemps & avec violence ; il ne devint que foiblement électrique, & le peu de vertu qu'il avoit ſe diſſipa en peu de temps. Il s'électriſa beaucoup mieux lorſque les bougies furent éteintes, & ſon électricité dura davantage.

Pluſieurs Phyſiciens ont eſſayé d'é-

III. DISC. lectriſer la flamme, & quoique le plus grand nombre prétende, par des raiſons très-fortes, que cela ne ſe peut pas, je dois convenir cependant que ceux qui ſoutiennent l'affirmative, peuvent citer en faveur de leur opinion quelques expériences ſéduiſantes. M. du Fay qui ne ſe ſervoit que d'un tube pour communiquer l'électricité, a décidé que la flamme ne s'électriſe point; & la raiſon qu'il en donne, c'eſt, dit-il, que ſes parties ſe diſſipent & ſe renouvellent trop promptement: il en auroit pu donner une autre encore plus ſûre, s'il avoit ſu, comme nous le ſavons aujourd'hui, qu'un tube de verre perd toute ſa vertu, dès qu'il approche de la flamme; car comment communiquera-t-il l'électricité s'il n'en a pas?

Expériences qui ſemblent prouver le contraire.

Mais M. du Fay lui-même fit depuis une expérience, (*a*) que j'ai ſouvent vérifiée, & dont le réſultat paroît aſſez difficile à concilier avec cette déciſion de la flamme inélec-

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 248.

trisable. Il communiqua l'électricité d'un corps à l'autre, malgré un intervalle de 10 à 12 pouces, dont le milieu étoit occupé par une bougie allumée. Cette flamme & son athmosphere qu'on ne peut point électriser, qui ne se laisse ni attirer ni repousser par un corps électrique (dont on ne répare pas continuellement la vertu,) qui lui ôte même communément toute celle qu'il a, quand on l'en approche à une distance de 8 à 10 pouces; cette flamme, dis-je, ne met donc aucun obstacle à la transmission, & nous offre le singulier exemple d'un corps qui transmet l'électricité sans devenir électrique.

III. Disc.

Explication qu'on pourroit donner de l'Expérience de M. du Fay.

On pourroit dire que la flamme qui détruit pour l'ordinaire les mouvements de la matiere électrique autour d'un corps électrisé, ne fait que les affoiblir, lorsque cette même matiere s'élance par les extrêmités d'une corde, ou d'une baguette, comme dans l'expérience dont il s'agit: car on sait que les émanations y ont beaucoup plus de force, & que la flamme d'une chandelle présentée, par exemple, au bout d'une barre

III. Disc.

de fer qu'on électrise, obéit sensiblement aux impulsions de la matiere qui en sort. Si l'on peut donc considérer l'interposition de la bougie allumée comme un obstacle, mais un obstacle impuissant, tout rentre dans l'ordre, & les contrariétés disparoissent.

Je n'hésiterois pas un moment à prendre ce dernier parti, si je n'étois arrêté par un fait sur lequel M. Waitz a fondé une doctrine bien différente. Ce savant, dont l'autorité est d'un grand poids dans cette matiere, prétend non-seulement que la flamme n'est point un obstacle à la communication de l'électricité, mais même qu'elle la facilite; & pour le prouver, voici l'expérience qu'il propose.

X. EXPÉRIENCE.

Expérience de M. Waitz qui infirme cette Explication.

Posez sur deux pains de résine une regle de bois *A B*, *fig.* 1, ou une planche qui ait environ 6 pieds de longueur; placez aux deux extrêmités de cette regle deux bougies allumées: suspendez avec des fils de

soie deux verges de fer *C D*, *E F*, longues de 3 ou 4 pieds, & que l'un des bouts de chaque verge, comme *D* & *E*, soit élevé de 7 à 8 pouces au-dessus de la flamme d'une des bougies ; électrisez ensuite la verge *C D*, l'extrêmité *F* de l'autre verge deviendra aussi-tôt électrique, ce que vous appercevrez, parce qu'elle attirera les feuilles de métal qui seront placées au-dessous, à une distance convenable.

III. Disc.

Jusqu'ici je dis que la vertu électrique se communique de la verge *C D* à la regle *A B*, par la bougie & par son chandelier, ou peut-être immédiatement du fer au bois, parce que l'intervalle entre *A* & *D*, n'est que de 15 à 18 pouces, & que se transmettant de même de *B* en *E*, elle arrive en *F*, où elle se manifeste. Mais M. Waitz pousse plus loin sa preuve.

Maniere de concilier cette Expérience avec l'inélectrisabilité de la flamme.

XI. EXPÉRIEMCE.

On éteint les bougies, ou seulement une des deux, & l'électricité qui se transmettoit auparavant jus-

III. DISC.

qu'en *F*, ne s'y transmet plus ; & cet effet ne recommence que quand on a rallumé les bougies.

Autre expérience de M. Waitz qui rend cette raison nulle.

J'ai examiné cette expérience par toutes les faces ; je l'ai retournée de toutes les manieres que j'ai pu imaginer, & quoique je n'aie pas vu des effets aussi précis que je viens de les énoncer d'après M. Waitz, je conviens cependant avec lui, qu'après un grand nombre d'épreuves, il m'a paru que le plus souvent la communication de l'électricité, étoit nulle ou moins sensible après l'extinction des bougies ; ce qui suffit pour m'empêcher de conclure définitivement, & en général, que la flamme détruit toute électricité, jusqu'à ce qu'on ait trouvé un moyen de concilier ce fait, qui est très-embarrassant, avec une infinité d'autres qui prouvent évidemment le contraire de ce qu'il présente.

M. Jallabert occupé depuis longtemps des phénomenes électriques & de tout ce qui peut nous conduire à la connoissance de leurs causes, vient enfin de tourner ses vues sur la question que je traite ici ; il me fit

part il y a quelque temps (*a*) d'une expérience ingénieuse qui paroît favorable à l'opinion de ceux qui soutiennent que la flamme ne nuit point à l'électricité ; si elle ne prouve pas inconteſtablement qu'on électrise la flamme, elle fait voir au moins qu'un corps enflammé peut devenir électrique, & continuer de l'être. Voici le fait. III. Disc.

XII. EXPÉRIENCE.

Expérience de M. Jallabert en faveur de la flamme électrisable.

On électrise, par le moyen d'un globe de verre, une chaîne de fer au bout de laquelle on attache un petit vase plein d'esprit de vin, qui s'écoule par le moyen d'un petit siphon de verre : la liqueur ainsi électrisée, forme, comme l'on sait, plusieurs petits jets qui s'écartent l'un de l'autre, & qui s'approchent de la main, ou des autres corps non-électriques qu'on leur présente. Si l'on enflamme ces petits jets, en les faisant passer par la flamme d'une bou-

(*a*) Depuis que ce Mémoire est écrit, M. Jallabert a publié son Ouvrage sur l'Electricité, où ses expériences sur la flamme sont detaillées fort au long, p. 89. & suiv.

gie, ils conservent encore, & leur
III. DISC. écartement réciproque, & leur disposition à s'approcher des corps non-électriques : ce qui est une marque inconteſtable qu'ils n'ont pas perdu toute leur vertu.

Observations sur l'expérience de M. Jallabert.

Il y a ici deux choſes à obſerver : 1° Que cette électricité vient d'un globe que l'on ne ceſſe de frotter pendant le temps que dure cette épreuve. 2° Que ces jets ne ſont enflammés qu'à leur ſuperficie, & qu'il reſte toujours au milieu de la flamme une liqueur moins inflammable, qui approche de la nature de l'eau, & qui par cette raiſon eſt très-propre à recevoir & à conſerver la vertu électrique.

La premiere de ces deux conſidérations nous met en droit de croire que le globe & la chaîne qui communique l'électricité, en réparent plus à chaque inſtant, qu'une flamme auſſi légere n'en peut détruire : & ce que je dis ici touchant l'expérience de M. Jallabert, doit s'appliquer à tous les faits de cette eſpece, c'eſt pourquoi j'ai averti, au commencement de ce Diſcours, qu'on ne devoit

voit pas confondre l'électricité une fois donnée à un corps, avec celle que l'on communique sans discontinuer. III. Disc.

En vertu de la seconde considération, nous pouvons légitimement soupçonner que l'électricité qui se manifeste par la divergence des jets, & par leur tendance au corps non-électrique, appartient moins à la partie enflammée qu'à celle qui ne l'est pas : car nous n'avons pas d'exemples qui nous montrent d'ailleurs que la flamme proprement dite s'électrise ; & nous en avons beaucoup qui nous prouvent que des jets de liqueur reçoivent & gardent la vertu électrique : or comme les jets électrisés de M. Jallabert sont composés de liqueur & de flamme, il est naturel d'attribuer la vertu qui se manifeste, à la partie qu'on fait en être susceptible, plutôt qu'à celle qui ne l'est pas, selon toute apparence.

J'avois ouï dire à des gens dignes de foi, qu'on étoit parvenu à électriser la flamme de deux bougies placées à côté & fort près l'une de

III. Disc.

l'autre, au bout d'une barre de fer qui reçoit l'électricité d'un globe de verre, & que cette vertu s'étoit manifestée sensiblement par l'écartement réciproque des deux flammes, ce qui seroit une preuve incontestable; mais toutes les fois que j'ai voulu vérifier le fait, dans les circonstances mêmes les plus favorables, je n'ai jamais trouvé le résultat conforme à celui qu'on m'avoit annoncé.

XIII. EXPÉRIENCE.

Ayant procédé plusieurs fois, comme je viens de le dire; j'ai seulement observé que la flamme s'allongeoit considérablement, qu'elle devenoit jaunâtre & fuligineuse, qu'elle s'agitoit de côté & d'autre, comme si elle étoit un peu battue du vent, que le suif ou la cire couloient abondamment, & que la chandelle & la bougie s'usoient plus vîte que de coutume. Quand je faisois tenir cette bougie par un homme qu'on électrisoit, la flamme, si j'en approchois mon doigt, au lieu de s'y

porter (*a*) comme elle auroit dû faire si elle eût été électrique, demeuroit droite, mais elle devenoit plus courte, & brilloit d'un feu plus pur ; la personne qui tenoit la bougie, sentoit sur sa main, du côté opposé à mon doigt, comme un souffle chaud causé vraisemblablement par la matiere affluente, qui passant à travers la flamme, en emportoit avec elle quelques parties, ou y recevoit elle-même un certain degré de chaleur.

Ce que l'on peut conclure de ces expériences.

Fondé sur des expériences simples, & que je regarde comme décisives, je persiste donc à croire que la flamme est véritablement un obstacle à l'électricité ; mais retenu par d'autres faits qui ne paroissent pas moins certains, je dois ajouter que cet obstacle n'est pas toujours invincible, & qu'il y a des circonstances où la cause qu'il combat est tellement

(*a*) Cependant je trouve dans mon journal qu'ayant fait dans d'autres occasions ces mêmes épreuves avec une petite bougie, de celles qu'on met dans les lanternes de papier, & qui sont grosses comme une plume à écrire, la flamme s'est portée vers le doigt, ou vers des morceaux de métal non-électrisés.

III. Disc.

supérieure à lui, qu'il n'en altére pas sensiblement les effets.

Comment la flamme peut nuire à l'électricité.

Mais quand la flamme arrête l'électricité, est-ce par sa chaleur qu'elle agit ? Est-ce par sa lumiere ? Est-ce par les parties subtiles qu'elle dissipe, & qui forment autour d'elle une sorte d'athmosphere ?

M. du Fay, à la fin du second Mémoire sur l'Électricité, (*a*) ayant remarqué que la flamme d'une bougie ne s'électrise point, & qu'elle n'est point attirée par les corps électrisés, ajoute ce qui suit : » Cette singularité mérite un examen particulier, dans lequel nous entrerons peut-être dans » la suite ; mais ce que nous pouvons » assurer, quant à présent, c'est que » cela ne vient pas de la chaleur ou » de l'embrasement ; car un fer rouge » & un charbon ardent posés sur le » guéridon de verre, le deviennent » extrêmement. »

M. du Fay a fort bien décidé la question : ce n'est point par sa chaleur que la flamme nuit à l'électricité ; mais s'il avoit eu le temps

(*a*) Mémoire de l'Académie des Sciences, 1733, p. 84.

d'entrer dans cet examen plus approfondi qu'il se proposoit de faire, il auroit sans doute reconnu que sa décision, toute bonne qu'elle est, étoit appuyée sur des preuves dont on auroit pu lui disputer la validité ; & je ne doute nullement que ses recherches ne lui en eussent fourni d'autres qui eussent été hors de toute contestation. III. Disc.

L'électricité d'un tube tient à la vérité contre un charbon ou contre un morceau de fer médiocrement gros & ardent ; elle s'y communique même ordinairement d'une maniere assez sensible ; mais on verra bientôt qu'il n'en est pas de même si l'on présente ce tube au-dessus d'un réchaud plein de charbons, nouvellement & bien allumés, ou à 5 ou 6 pouces de distance d'un large morceau de fer chauffé jusqu'à un certain point ; ce qui pourroit porter à croire qu'un certain degré de chaleur, ou un embrasement d'une certaine sorte, seroit capable de dépouiller un corps de son électricité. Est-ce comme ayant de la chaleur ?

Pour dissiper ces doutes, autant

qu'il me seroit possible, je fis les ex-
III. Disc. périences suivantes.

XIV. EXPÉRIENCE.

Expériences relatives à cette question.

Je présentai un tube électrisé à des corps à qui je faisois prendre différents degrés de chaleur, à compter depuis la température moyenne de l'air, jusqu'à l'embrasement du fer; je veux dire ce degré de feu qui le fait paroître blanc, & qui le fait étinceler; je l'approchai à plusieurs reprises d'un tuyau de poële qu'on venoit d'allumer, & qui s'échauffoit peu à peu : quoique dans les dernieres épreuves ce tuyau fût assez chaud pour dissiper très-promptement quelques gouttes d'eau que j'y jettois, & pour communiquer au tube de verre une chaleur qui permettoit à peine de le manier, l'électricité ne me parut jamais être sensiblement altérée; elle se manifestoit toujours par des pétillements, par des émanations très fortes, par des attractions & des répulsions très-marquées.

Voyant donc que la chaleur du fer qui ne va pas jusqu'à le rendre

rouge, ne détruisoit pas la vertu électrique, je poussai plus loin mes épreuves. III. Disc.

XV. EXPÉRIENCE.

J'empruntai le secours d'un Forgeron, qui me fit chauffer jusqu'au dernier degré une plaque de fer à peu près quarrée, dont chaque côté avoit près de 7 pouces, & qui avoit à peu près 6 lignes d'épaisseur. L'Ouvrier me tenoit cette platine embrasée dans une situation à peu près horizontale, & tandis qu'elle passoit par les différents degrés de refroidissement, je présentois à differentes fois le tube de verre nouvellement frotté, pour éprouver ensuite s'il avoit perdu ou conservé son électricité. Cette expérience ayant été faite plusieurs fois, & à différents jours, voici quels ont été les résultats.

1° Le fer qui est chauffé jusqu'à blanchir, *ferrum candens*, & qui petille de toutes parts, ce que les Ouvriers apellent *bouillir*; ce fer, dis-je, ne laisse pas le moindre vestige. Résultats de ces expériences.

III. Disc. d'électricité à un tube de verre qu'on en approche à 5 ou 6 pouces de distance, seulement pendant 2 ou 3 secondes.

2° Le même effet arrive encore lorsque le fer a cessé d'étinceler, & qu'il a changé du blanc au couleur de cerise.

3° Le fer, depuis ce dernier état jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un rouge brun, n'agit ni avec autant de force, ni aussi promptement sur le tube électrique : après 4 ou 5 secondes, il arrive assez communément que toute la vertu électrique n'est pas enlevée.

4° Enfin quand le fer, en continuant de se refroidir, a repris sa couleur brune, & même un peu avant, & lorsqu'il a encore une sorte de rougeur, à peine s'apperçoit-on qu'il affoiblisse l'électricité.

On voit donc par ces épreuves des degrés de chaleur qui détruisent l'électricité, & d'autres qui n'y causent aucune altération sensible ; mais ceux-ci, quoique plus foibles que les premiers, l'emportent encore de beaucoup sur une flamme de bougie, dont

dont on tient le corps électrique éloigné de 7 à 8 pouces, & qui cependant lui fait perdre sa vertu. Si cette petite flamme agit plus efficacement qu'un gros morceau de fer qui est presque rouge, seroit-ce donc en qualité de corps lumineux qu'elle auroit cet avantage ? Est-ce que le feu ne seroit nuisible à la vertu électrique, que dans les cas où il fait fonction de lumiere ? III. Disc.

Si cela étoit, les rayons du soleil rassemblés en suffisante quantité, soit par réflexion, soit par réfraction, devroient produire un effet semblable à celui de ma plaque de fer, chauffée jusqu'à blancheur. Ce n'est point comme jettant de la lumiere.

XVI. EXPÉRIENCE.

J'exposai au soleil un miroir de métal qui avoit 2 pieds de diametre, & au foyer duquel les métaux se fondoivent fort aisément; je fis passer le tube électrisé à l'endroit où les rayons étoient assez réunis pour n'occuper qu'un espace d un pouce de diametre. Cette expérience plusieurs fois répétée, m'apprit constamment que

III. Disc.

la lumiere la plus vive, avec un degré de chaleur très-considérable, ne suffit pas pour détruire l'électricité. Car mon tube, après avoir été plongé dans ces rayons à l'endroit le plus près de leur réunion, ne m'en parut guere moins électrique qu'auparavant, & je compris alors que les corps embrasés, outre la chaleur & la lumiere qu'ils répandent autour d'eux, pourroient encore agir par une troisieme cause, qui seroit peut-être celle que je cherchois.

C'est comme une athmosphere de vapeurs extrêmement subtiles.

En effet, quand un corps est livré à l'action d'un feu violent qui va jusqu'à l'embraser, il se fait alors une dissipation de parties, qui forme autour de lui une athmosphere d'une certaine étendue : ces émanations extrêmement subtiles & animées vraisemblablement par des particules de feu qu'elles enveloppent, & qui s'évaporent avec elles, seroient bien propres à interrompre les mouvements de la matiere électrique ; ou peut-être, comme l'a pensé M. Waitz, à remplacer avec une surabondance (nuisible,) les vuides qui se font dans un corps électrisé, par la

matiere qu'il lance hors de lui-même.

Mais avant que de se livrer à ces raisonnements, il falloit s'assurer du fait, & dès-lors j'en trouvai des preuves suffisantes, en réfléchissant sur les expériences de M. du Tour, & sur celles de M. l'Abbé Néedham. Le premier de ces deux Savants a observé, que si l'on enferme la bougie allumée dans une de ces lanternes cylindriques de verre, qui n'ont que 5 à 6 pouces de diametre, & qui sont ouvertes par en haut, le tube électrisé ne perd point sa vertu, lorsqu'on le présente vis-à-vis de la flamme, par-tout où le verre se trouve interposé; mais seulement lorsqu'on le passe vis-à-vis l'ouverture du vase. Il a remarqué aussi que l'interposition du carreau de verre le plus mince & le plus transparent suffisoit pour conserver au tube son électricité, toutes les fois qu'on l'approchoit de la flamme. M. l'Abbé Néedham a eu les mêmes résultats, lorsqu'il a interposé des feuilles de tôle, des cartons, ou tout autre corps mince capable d'arrêter des vapeurs III. Disc.

III. Disc.

ſubtiles ou des exhalaiſons animées par l'action du feu.

Si l'on ajoute à ces preuves ce que j'ai obſervé plus haut, que le charbon neuf, & qui eſt nouvellement allumé, détruit plus ſûrement l'électricité, que la braiſe uſée & prête à s'éteindre, qui produit certainement moins d'exhalaiſons : ſi l'on fait encore attention que ce fer exceſſivement embraſé, qui enleve au tube toute ſa vertu, eſt dans un état où ſes principes commencent à ſe ſéparer & à s'exhaler, pour ainſi dire, on n'aura pas de peine à ſe perſuader que l'effet de la flamme ſur les corps électriques, vient principalement & peut-être uniquement des parties qui ſe diſſipent, & qui forment une ſorte d'athmoſphere autour du foyer qui les anime.

La chaleur du temps nuit-elle à l'électricité ?

Puiſque la chaleur d'un tuyau de poële communiquée au tube, juſqu'à le mettre preſque hors d'état d'être manié, ne lui fait point perdre ſon électricité, comme je l'ai dit ci-deſſus ; puiſque, ſelon les obſervations de MM. Gray, du Fay, &c. le verre & quantité d'autres corps

que l'on chauffe, en deviennent plus aisément électriques ; enfin puisque certains corps s'électrisent sans frottement, mais seulement lorsqu'ils s'échauffent lentement au feu ou aux rayons du soleil, il semble qu'un temps fort chaud devroit être le plus convenable pour électriser avec succès ; cependant il est certain, & tout le monde convient que pendant les grandes chaleurs de l'été, les effets sont toujours considérablement plus foibles ; & souvent les expériences manquent totalement entre les mains de ceux qui ne sont pas munis de bons instruments, ou qui n'ont pas acquis une habitude suffisante. J'ai eu quelquefois la curiosité de tenter ces expériences dans le fort du jour, lorsque la température de l'air étoit exprimée par 26 ou 27 degrés au thermometre de M. de Réaumur ; j'en ai exécuté un grand nombre, & même celle de Leyde, mais ce fut avec beaucoup de peine, & toujours avec un succès au-dessous du médiocre : il n'est peut-être pas inutile de dire que je fis un jour ces expériences, tandis qu'il éclairoit & qu'il tonnoit

III. Disc.

III. Disc.

prodigieusement, & que je n'apperçus aucune autre différence dans les effets, que ce qui vient communément d'un d'un temps très-chaud.

En faisant l'expérience de Leyde pendant les grandes chaleurs, j'ai presque toujours remarqué que le vase de verre qui contient l'eau, & qui s'électrise par communication, se couvre extérieurement d'une vapeur humide, assez semblable, comme je l'ai déjà dit ailleurs, à celle qu'on remarque sur le verre, quand on a soufflé dessus avec la bouche. Si de pareilles vapeurs sont attirées par le globe ou par le tube que l'on frotte, comme il n'y a pas lieu d'en douter, il n'en faut pas davantage pour rendre l'électricité beaucoup plus foible qu'elle ne seroit sans cet accident.

La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même ; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé.

Cette remarque me fait penser que l'air échauffé n'est peut-être point par lui-même un obstacle à la vertu électrique, mais plutôt par la grande quantité de vapeurs humides & très-subtiles, dont il est communément chargé, lorsqu'il fait chaud. J'ai fait voir précédemment combien cette cause peut influer sur les

phénomenes électriques, & l'on ne peut douter que dans les plus beaux jours d'été, il n'y ait dans l'air de l'athmosphere une grande quantité de vapeurs aqueuses ; le barometre nous fait voir que l'air est alors plus pesant que dans un autre temps, & nous apprenons ce qui augmente son poids, en considérant la grande quantité de particules d'eau, dont il se décharge sur la surface extérieure des vaisseaux dans lesquels on a fait des refroidissements.

III. Disc.

Ajoutons à ces raisons, qu'un air froid dans lequel on a électrisé avec succès, n'en devient pas moins propre aux mêmes expériences, quoiqu'il devienne plus chaud, pourvu qu'en l'échauffant, on ne le rende pas plus humide qu'il n'étoit. C'est un fait dont je me suis assuré plusieurs fois pendant l'hiver, en échauffant jusqu'à 20 ou 22 degrés, par le moyen d'un poële, le lieu où j'avois opéré quelques heures avant, tandis que le thermometre étoit au terme de la glace.

Connoissant donc que les jours les plus chauds sont les moins fa-

III. Disc.

vorables aux phénomenes électriques, soit par les raisons que je viens de rapporter, soit par d'autres causes que j'ignore, j'ai voulu savoir si la bonne opinion qu'on a communément du grand froid pour ces sortes d'expériences, étoit bien fondée. Le 14 Janvier de l'année 1747, il fit un temps très-propre à me satisfaire sur cet article; le thermometre étoit à 6 degrés au-dessous du terme de la glace, & je faisois mes expériences dans une chambre dont les fenêtres étoient ouvertes au Nord & au Sud, à 4 heures après midi.

Le grand froid est plus nuisible que favorable, à moins que le corps frotté & celui qui frotte, n'aient une certaine chaleur.

XVII. EXPÉRIENCE.

Je frottai le globe de verre qui étoit très-froid, avec mes mains nues, qui l'étoient presqu'autant; mais après un frottement assez rude, & d'une durée qui auroit suffi dans un autre temps, les effets furent si foibles, qu'à peine pût-on faire étinceler très-médiocrement une chaîne de fer qui répondoit au globe par une de ses extrémités.

Après m'être obstiné pendant près

d'une demi-heure, mais toujours avec aussi peu de succès, à frotter ce globe, & ayant les mains presque glacées, de les tenir appliquées au verre, qui ne s'échauffoit pas sensiblement, parce qu'il étoit fort épais, & qu'un vent très froid détruisoit continuellement le peu de chaleur qui pouvoit naître du frottement, je fis fermer les fenêtres, & ayant fait apporter un réchaud plein de charbons alumés, je chauffai un peu, & mes mains & le globe, & je fis ouvrir les fenêtres, pour faire une seconde épreuve. Tant que dura le petit degré de chaleur de mes mains & du verre, l'électricité alla passablement bien: mais le froid ayant repris le dessus, les effets reparurent aussi foibles qu'ils avoient été la premiere fois. III. Disc.

Je fis fermer une seconde fois les fenêtres, & je chauffai à fond mes mains & le globe; la chambre restant fermée, tandis que je frottois, la chaleur se conserva très-long temps & l'électricité fut constamment plus forte qu'elle n'avoit été dans les épreuves précédentes.

III. Disc. Dans cette même soirée, je répétai plusieurs fois ces essais, tantôt avec les mains & le globe chauffés, tantôt avec l'un & l'autre refroidis, & il demeura pour constant que si le grand froid de l'air est favorable pour la vertu électrique, il faut au moins que le corps qui frotte, & celui qui est frotté, aient un médiocre degré de chaleur.

S'il étoit vrai, comme je le soupçonne, qu'un temps chaud ne nuisît à l'électricité, que parce que l'air est alors chargé de vapeurs plus subtilisées, on pourroit dire aussi qu'un temps médiocrement froid ne convient mieux, que parce que les vapeurs qui regnent alors dans l'athmosphere, sont plus grossieres, & moins propres par cette raison à faire obstacle à la vertu électrique.

Quoi qu'il en soit, il y a des phénomenes qui dépendent visiblement de l'électricité, & qui n'ont lieu que dans un temps froid & sec. Ces étincelles qu'on apperçoit sur son linge, lorsqu'on se déshabille dans l'obscurité, celles qu'on fait naître en frottant le poil de certains animaux, ne

paroiſſent guere que lorſqu'il gele, ou au moins lorſque la chaleur eſt au-deſſous du tempéré ; (a) & plus le froid eſt âpre, plus elles ſont nombreuſes & brillantes : je les ai vu pluſieurs fois ſe convertir en petites aigrettes, & les endroits d'où elles ſortoient, attiroient très-ſenſiblement tout ce qu'on y préſentoit de léger : je ne m'étendrai pas davantage ici ſur ces feux, j'aurai occaſion d'en parler ailleurs.

La denſité de l'air plus ou moins grande, influe-t-elle ſur les phénomenes électriques ?

Nous pouvons encore conſidérer la température de l'air, par rapport aux différents degrés de denſité ou de raréfaction que le fluide en reçoit. S'il étoit vrai, par exemple, & bien démontré, qu'un corps s'électriſe mieux ou moins bien, dans un air plus ou moins denſe, il ſeroit ſurprenant que l'électricité réuſsît également pendant les grandes chaleurs, & dans l'hiver, lorſqu'il gele ; car on ne peut diſconvenir que dans

(a) J'ai obſervé pluſieurs fois que ces étincelles qui ſortoient de mon linge très-abondamment, lorſque je me déshabillois, ne paroiſſoient plus, lorſque j'avois été un moment couvert dans mon lit. Voyez ce que j'en ai dit dans les Mém. de l'Académie 1745, p, 128.

ces deux états opposés, la densité de l'air ne change considérablement.

III. Disc.

Deux sortes d'expériences peuvent nous instruire sur cette question ; les unes consistent à essayer la vertu électrique des corps que l'on place dans le vuide & dans un air extrêmement condensé ; les autres à examiner si un corps, pour s'électriser, doit être toujours placé dans un air d'une densité uniforme & égale de toutes parts ; si, par exemple, un tube ou un globe de verre, s'électrise également bien, quand l'air qu'il renferme est beaucoup plus dense ou plus rare que celui du dehors qui l'environne.

Toutes ces vues se trouvent déjà remplies en quelque façon par des expériences qui ont été faites en différents temps, & par diverses personnes très-capables d'en bien juger. Cependant il se trouve encore quelques contrariétés dans les résultats, & quelques doutes assez légitimes sur la certitude des décisions, ce qui vient principalement des difficultés qui se rencontrent dans les manipulations de ces sortes d'épreu-

Tentatives faites pour décider cette question.

ves, & en partie de quelques obſervations qu'on n'avoit peut-être pas encore faites alors, ou ſur l'importance deſquelles on n'avoit pas aſſez réfléchi. III. Disc.

Hauxbée ayant fait frotter dans un récipient dont il avoit pompé l'air, un cylindre de verre ſolide qui ne donna point de ſignes aſſez ſenſibles d'électricité, tira cette concluſion générale, que les corps ne s'électriſent point dans le vuide. M. Gray dans la ſuite trouva qu'une boule de verre électriſée dans l'air libre, conſervoit ſon électricité dans un air extrêmement raréfié. On pourroit à la rigueur concilier ce dernier fait avec le premier, en diſant que la vertu électrique du verre, ne peut s'exciter fortement dans le vuide, mais qu'elle s'y conſerve avec toute ſa force, quand on l'a fait naître précédemment dans l'air libre. C'eſt le parti que prit M. du Fay, quand il eut répété les expériences, & qu'il crut les avoir ſuffiſamment vérifiées; mais quoique j'euſſe beaucoup de confiance en ſes lumieres, & qu'un commerce de pluſieurs années m'eût

fait connoître sa grande exactitude & la scrupuleuse attention avec laquelle il examinoit les faits, je ne puis dissimuler que j'ai toujours eu de la peine à me rendre à cette décision; il me paroissoit bien singulier qu'un morceau de verre ne pût pas recevoir dans le vuide le même degré de vertu qu'il pouvoit y exercer, sur-tout lorsque je considérois que, suivant les expériences mêmes de M. du Fay, une boule de soufre, d'ambre, de cire d'Espagne, &c. avoit le pouvoir d'y faire l'un & l'autre: & quoique l'électricité nous montre tous les jours les faits les moins attendus, je n'ai jamais cru qu'on dût s'y accoutumer au point de les admettre, sans avoir auparavant bien combattu & anéanti toutes les raisons qu'on pourroit avoir d'en douter. J'ai donc réfléchi depuis sur la maniere dont ces expériences ont été faites, & j'ai cru appercevoir dans les procédés que l'on a suivis, quelques défectuosités capables de causer ces différences que j'avois peine à croire.

III. DISC. Les expériences faites à ce sujet, méritent révision.

Premiérement, je fais pour en

avoir été témoin, & même pour y avoir aidé, que M. du Fay n'avoit qu'un appareil assez imparfait, & d'un usage très-incommode, pour frotter des corps dans le vuide; il y a 15 ans que je n'avois pas encore ajouté à la machine pneumatique, cette espece de rouet dont j'ai donné la description en 1740, (a) par le moyen duquel on peut transmettre avec beaucoup de facilité, dans un récipient dont on a pompé l'air, des mouvements de rotation aussi violents, & d'une aussi longue durée qu'on le souhaite. J'ai donc pensé que le verre & le crystal de roche, qui ne s'étoient presque pas électrisés dans le vuide, pourroient bien n'avoir pas été suffisamment frottés: car ces matieres doivent l'être davantage que l'ambre, la cire d'Espagne, le soufre, & la plupart des autres corps électriques. III. Disc.

Secondement, je ne vois pas pourquoi l'on a préféré des boules & des cylindres solides à des bouts de tubes, ou à des spheres creuses; car il est certain que le verre mince s'é-

(a) Mém. de l'Ac. des Sc. 1740, p. 385 & suiv.

lectrise plus facilement que celui qui est fort épais ; & puisqu'on avoit peine à frotter suffisamment des morceaux de verre dans le vuide, il me semble qu'il falloit faire ses essais sur ceux qui, par leur forme, ou par leurs dimensions, pouvoient s'électriser avec un moindre frottement.

III. Disc.

Troisiémement, lorsque l'air vient à se raréfier dans un récipient, il laisse tomber les parties aqueuses qu'il soutenoit, & l'on apperçoit dans le vaisseau, une vapeur d'autant plus épaisse, qu'il a été posé plus longtemps sur les cuirs mouillés qui couvrent la platine, avant qu'on fasse agir la pompe : or cette vapeur est un obstacle à l'électricité, & je ne vois pas que l'on ait pris des précautions, soit pour en diminuer la quantité, soit pour empêcher qu'elle ne tombât sur le verre qu'on avoit dessein d'électriser.

Nouvelles épreuves.

Pour remédier à ces trois défauts, ou plutôt pour voir s'ils étoient réels & capables d'avoir induit en erreur ceux qui avoient tenté d'électriser le verre dans le vuide, je répétai l'expérience de la maniere qui suit :

XVIII.

XVIII. EXPÉRIENCE.

Je choisis un de ce récipients dont la partie supérieure est terminée par une espece de goulot *A*, *fig* 2, garni en dehors d'une douille de cuivre, qui a un fond, percé & taraudé, pour recevoir une boîte à cuirs *B*. Cette boîte se nomme ainsi, parce qu'elle est remplie par des rondelles de cuirs de buffle, trempés dans de la graisse fondue, & pressées les unes sur les autres, par le couvercle qui se met vis-à vis.

A travers du couvercle, des cuirs, & du fond de la boîte, il passe une tige d'acier arrondie dans la partie qui traverse la boîte, & quarrée par les deux extrêmités; le quarré d'enhaut qui excede la boîte à cuirs, s'engage dans le bout d'un petit arbre vertical *C D*, que la machine de rotation fait tourner; & par ce moyen le mouvement se transmet dans le récipient, sans que l'air puisse y entrer quand on a fait le vuide. (*a*)

(*a*) Voyez les Mém. de l'Acad. des Sc. 1740, vous y trouverez une description détaillée de la machine de rotation & de ses usages.

III. Disc. Au bout de cette tige qui répond à l'intérieur du récipient, j'ai fixé un petit vase *E* de ce verre blanc, fin, que nous appellons *cryſtal*, assez semblable par la forme à un gobelet renverſé, rond, de 3 pouces de diametre, de 2 pouces & $\frac{1}{2}$ de hauteur, & d'une ligne d'épaiſſeur à peu près. La tige qui portoit ce petit vase, enfiloit auſſi par le centre, & perpendiculairement à ſon plan, un cercle de carton mince *F*, de 4 pouces de diametre.

J'eſſuyai bien ces vaiſſeaux, de même que la platine de la machine pneumatique, ſur laquelle j'attachai le récipient avec un cordon de cire molle; par cette précaution je diminuois beaucoup cette vapeur, qu'on voit tomber, lorſqu'on commence à raréfier l'air, & qui eſt d'autant plus abondante, que cet air a reſté plus long-temps ſur des cuirs mouillés, dont on ſe ſert communément pour joindre le vaiſſeau à la platine; & par le petit cercle de carton, dont je viens de parler, j'empêchois que le peu de vapeur

qui se trouveroit dans la masse d'air que j'allois raréfier, ne tombât sur mon petit vase *E*. III. Disc.

Enfin ce petit, vase en tournant, étoit frotté par une lame de ressort *G*, fixée sur la platine à une distance convenable, & garnie d'un coussinet de papier gris rempli de crin.

Tout étant donc ainsi disposé, & avant que de raréfier l'air, je mis la machine de rotation en jeu : après un frottement de 7 ou 8 secondes, je vis que mon petit vase étoit devenu électrique ; il attiroit & repoussoit assez vivement une petite feuille de métal *H*, large d'environ 8 ou 10 lignes en tous sens, & suspendue avec un fil de soie, à deux pouces de distance dans le même récipient.

Bien assuré, par cette premiere expérience répétée plusieurs fois, que mon appareil étoit propre par lui-même à exciter promptement la vertu électrique d'une maniere assez sensible, je raréfiai l'air à tel degré que le mercure du barometre d'é-

III. DISC.

preuve (*a*) n'étoit que d'une ligne & demie au-dessus de son niveau. Pour voir si cette derniere circonstance causeroit quelque différence notable dans le résultat, je recommençai à frotter le petit vase, qui avoit eu tout le temps de perdre sa premiere électricité ; après un frottement beaucoup plus long que celui de la premiere épreuve, j'apperçus des marques d'électricité, mais beaucoup plus foibles, & qui cessoient bientôt, lorsque je ne renouvellois pas cette vertu par un nouveau frottement.

Les corps que l'on frotte dans le vuide s'y électrisent, mais plus foiblement que dans le plein.

Par le soin que j'ai pris de répéter cette expérience en différents temps, il m'a paru également certain que le verre s'électrise dans le vuide, & que son électricité y est plus foible qu'en plein air. J'ai vu les mêmes effets, lorsqu'au lieu de verre, j'ai frotté des boules de soufre ou de cire d'Espagne.

(*a*) Cet instrument est un petit siphon renversé, dont la plus longue branche, qui est scellée par en haut, contient du mercure. Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, 1741, p. 343.

Est-ce donc l'air agité d'une certaine maniere, qui est la cause immédiate des attractions & répulsions électriques, comme l'a pensé Hauxbée, & depuis lui plusieurs autres Physiciens ? Et l'électricité ne devient-elle plus foible dans ce qu'on nomme *le vuide*, que parce qu'un air extrêmement raréfié n'est pas capable d'une forte impulsion ?

III. Disc. Il n'en faut pas conclure que l'air grossier est la cause immédiate des attractions & répulsions.

Cette opinion pourra trouver des défenseurs parmi ceux qui ont essayé d'expliquer les phénomenes électriques, par des mouvements que le corps frotté, imprime, disent-ils, à l'air qui l'environne ; mais outre qu'il me paroît plus raisonnable d'attribuer ces effets à une matiere qui se rend sensible de toutes façons, que tout le monde reconnoît, & que personne ne peut prendre pour de l'air proprement dit, (*a*) j'ai des faits à citer, d'où il résulte assez clairement que si l'électricité est commu-

(*a*) J'appelle *air proprement dit*, celui que nous respirons, dont les mouvements & les qualités sont sensibles ; en un mot, cet air que l'on raréfie par le moyen d'une pompe aspirante, & que l'on condense par le jeu d'une pompe foulante ou autrement.

nément plus forte dans un air qui a
III. Disc. une certaine denſité, il eſt d'autres cas où elle réuſſit trop bien dans le vuide dont il s'agit, pour que l'on puiſſe attribuer ſes effets au peu d'air que la meilleure pompe laiſſe toujours dans le récipient ; & s'il ſe rencontre ſeulement un exemple d'attraction ou de répulſion, qu'on ne puiſſe attribuer au mouvement de l'air, comment pourra-t-on ſe perſuader que ce fluide agité ſoit la cauſe des autres phénomenes de la même eſpece ?

Preuves de cette vérité. On connoît depuis long-temps l'expérience du tube purgé d'air ; on ſait qu'il n'eſt preſque point électrique par dehors ; mais en dedans, l'eſt-il autrement que par cette belle lumiere qu'on y voit briller lorſqu'on le frotte ? Des corps légers qu'on y renfermeroit, ſeroient-ils attirés par la ſurface intérieure du verre ? c'eſt ce que j'ignorois encore, & ce qu'il m'a paru important de décider ; car cela ne l'étoit point par l'expérience du petit vaſe frotté dans le vuide, dont j'ai fait mention en dernier lieu. Celui-ci étoit de toutes parts

dans le vuide ; un tube ou un vaisseau dans lequel on fait le vuide, & que l'on frotte par dehors, répond par une de ses surfaces, à un air très-raréfié, & par l'autre à un air beaucoup plus dense & libre : cette différence peut changer les effets, & je crois qu'elle les change véritablement. III. Disc.

XIX. EXPÉRIENCE.

L'électricité agit dans le vuide avec beaucoup de force.

Ayant frotté avec la main, un récipient d'un pied de hauteur, & large de 3 pouces & $\frac{1}{2}$, que j'avois attaché sur la platine d'une machine pneumatique avec de la cire molle, & dont j'avois bien pompé l'air, il devint électrique au point d'attirer & de repousser assez vivement une petite feuille de faux or qui étoit suspendue avec un fil au milieu du vaisseau : & ces mouvements me parurent toujours plus forts que ceux que j'avois remarqués dans le récipient purgé d'air, dans lequel j'avois fait frotter le petit vase *E* de la dix-huitieme expérience. Si j'étois bien sûr que les deux verres employés dans ces expériences eussent été également propres à s'é-

III. Disc.

lectriser, & si je ne savois pas que le frottement de la main est plus efficace que celui d'un coussinet, (a) je ne balancerois point à décider qu'un corps s'électrise mieux lorsqu'il est touché en tout ou en partie par un air libre & d'une certaine densité, que quand il est totalement plongé dans un air extrêmement raréfié.

XX. EXPÉRIENCE.

Au lieu de frotter ce vaisseau purgé d'air, comme dans l'expérience précédente, j'en approchai, à quelques pouces de distance, un tube électrisé : la vertu de celui-ci se fit vivement sentir sur la feuille de faux or qui étoit suspendue dans le vuide ; elle étoit plus souvent poussée qu'attirée ; mais jamais je n'approchois le tube

(a) J'en juge par ma propre expérience, par celle de M. Gray, & par celle de quantité de personnes de ma connoissance ; sans cependant faire de cela une regle générale, il peut y avoir des gens qui n'aient pas la main bonne pour les expériences électriques ; soit parce qu'une abondante transpiration la rend humide, soit parce que la peau en est trop douce.

tube électrique du récipient, jamais je n'en retirois, après l'avoir approché, que la feuille n'y répondît par des mouvements très-marqués. III. Disc.

Je le répete donc ; il n'eſt pas vraiſemblable que l'électricité qui naît ou qui ſe tranſmet ſur le vuide puiſſe être l'action de l'air agité. Si l'impulſion de ce fluide étoit la cauſe des attractions & répulſions, pourquoi dans certains cas ces mouvements ſeroient-ils preſqu'auſſi forts dans le vuide qu'en plein air ? & comment ſon action pourroit-elle ſe tranſmettre à travers le verre qu'il n'a pas coutume de pénétrer ?

Mais c'eſt trop s'arrêter à combattre une prétention qui n'eſt pas ſoutenable : veut-on ſavoir ce qui fait mouvoir la feuille de métal de ma derniere expérience ? qu'on la répete cette expérience, dans l'obſcurité : un Obſervateur attentif appercevra le fluide qui agit, & il n'aura pas de peine à reconnoître qu'il eſt d'une nature bien différente de celle de l'air.

III. DISC.

XXI. EXPÉRIENCE.

Quand on approche le tube nouvellement frotté de la surface du récipient dont on a pompé l'air, on voit naître de cet endroit, *fig.* 3, un ou quelquefois plusieurs jets de matiere enflammée qui s'étendent dans l'intérieur du vaisseau, & à la lueur de cette lumiere, on peut aisément remarquer que la feuille de métal suspendue s'agite plus ou moins, & en différents sens, suivant qu'elle est frappée par ces émanations lumineuses.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on voit que, selon toute vraisemblance, l'électricité qu'on remarque ici dans le vuide, a pour cause principale la matiere effluente du tube qui pénetre le récipient, & qui communique son action à une matiere semblable, qui remplit le vaisseau, & qui s'enflamme avec une grande facilité, parce que n'étant mêlée qu'avec un air fort rare & purgé de toute vapeur, la contiguité de ses parties n'y est presque point interrompue.

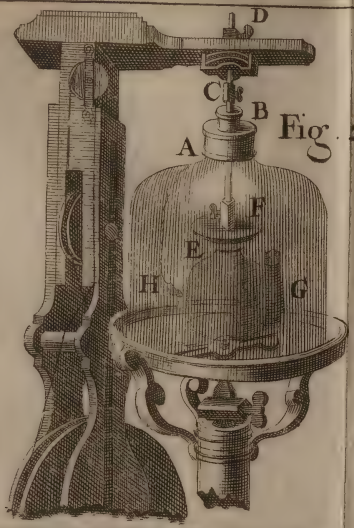

Fig. 2.

Fig. 3.

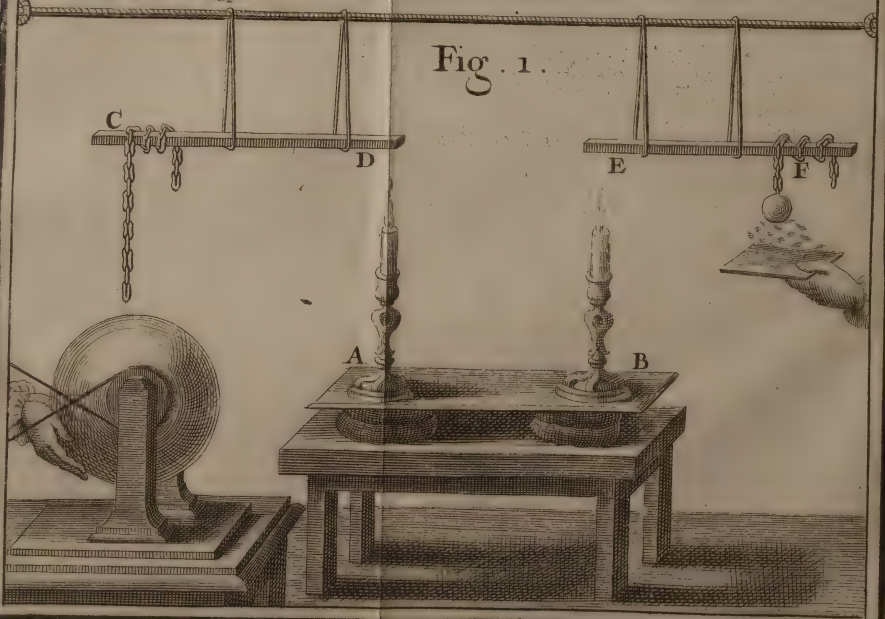

Fig. 1.

Cette derniere considération nous offre une raison très-plausible de la différence que l'on remarque entre les phénomenes lumineux que l'électricité opere dans l'air, & ceux qu'elle nous fait voir dans le vuide. On sait que ceux-ci brillent presque toujours d'une lumiere diffuse & continue; ce qui convient assez à un fluide très-subtil qui peut s'enflammer au moindre choc, & sans explosion sensible, parce que rien ne s'oppose à son expansion, & dont l'action peut aussi s'étendre d'autant plus loin, & avec d'autant plus de promptitude, qu'aucun obstacle ne s'oppose à sa propagation: au lieu que ces aigrettes lumineuses, que la matiere électrique nous représente souvent, lorsqu'elle s'élance du corps électrisé dans l'air libre qui l'environne, se forment de rayons très-distincts, qui divergent entr'eux, & dont chacun paroît moins être un trait de matiere enflammée, qu'une suite de petits globules qui ne s'allument & n'éclatent que successivement; ce qui vient vraisemblablement de ce que le fluide, en sortant

III. Disc. Différence très-considérable des phénomenes lumineux lorsqu'ils se passent dans l'air libre, ou dans le vuide.

avec violence du corps électrisé, se
III. trouve comme éparpillé par l'air qui
DISC. s'oppose à son passage, qui embarrasse ses parties, & qui en interrompt un peu la continuité.

Mais si la matiere électrique éclate dans le vuide, d'une lumiere plus continue, &, pour ainsi dire, plus serrée; nous voyons aussi par les expériences rapportées ci-dessus, que les attractions & les répulsions qu'elle y exerce, sont communément plus foibles, d'une moindre durée, & plus irrégulieres qu'elles n'ont coutume de l'être dans l'air de l'athmosphere; & l'on peut encore rapporter ces différences aux mêmes causes auxquelles nous avons attribué celles qu'on remarque entre les phénomenes lumineux, en observant néanmoins que ce qui fait briller ceux-ci avec plus d'éclat, est justement ce qui affoiblit les autres effets. Car c'est par l'absence de l'air que ce mouvement, qu'on nomme *lumiere*, s'imprime & se propage mieux dans le vuide qu'ailleurs; & c'est au contraire la présence de ce même fluide avec une certaine den-

Raisons de cette différence.

sité, qui fait prendre plus sûrement à la matiere électrique, les différentes directions qu'il faut qu'elle ait, pour causer les attractions & les répulsions des corps légers. III. Disc.

Pour mieux faire entendre ma pensée, qu'il me soit permis de rappeller ici en peu de mots l'idée que je me suis faite du méchanisme de l'électricité, & que j'ai exposée plus au long dans la troisieme partie de mon *Essai*. Je regarde l'électricité en général comme l'action d'un fluide très-subtil & inflammable, que l'on détermine à se mouvoir en même temps en deux sens opposés; ce que j'ai nommé *effluence* & *affluence simultanées de la matiere électrique*, & que je crois avoir assez prouvé: par les deux mouvements contraires, j'ai essayé d'expliquer les attractions apparentes & les répulsions des corps légers; & dans le choc qui doit naître entre les parties de ce fluide qui se rencontrent réciproquement, j'ai cru trouver la cause des phénomenes lumineux: sur quoi je ferai deux courtes remarques.

1° S'il est vrai, comme il le paroît,

III. Disc.

que la matiere électrique s'enflamme par le choc de ſes propres parties, cette inflammation aura lieu même dans des cas où il n'y avoit qu'un courant, pourvu que ce courant rencontre dans ſon chemin une pareille matiere ; car la violence du choc néceſſaire pour cet effet, dépend principalement de la vîteſſe reſpective des corps entre-choqués, & l'on ſait que cette vîteſſe peut être plus que ſuffiſante entre deux corps dont l'un eſt en repos. Ainſi, pour choiſir un exemple, dans un vaiſſeau dont j'ai pompé l'air, j'excite des traits de lumiere, lorſque j'en approche un tube, ou un autre corps électriſé, parce que les émanations qui s'élancent de celui-ci, quoiqu'inviſibles dans l'air, frappent avec aſſez de force la matiere électrique qui eſt dans le vuide, quand bien même on ne voudroit lui accorder aucun mouvement d'affluence vers le tube.

2° Si les attractions apparentes des corps légers ſe font par l'impulſion de la matiere électrique affluente, & que les répulſions qu'on voit

souffrir à ces mêmes corps, soient les effets de la matiere effluente, comme on ne peut plus guere en douter, il faut donc que la petite feuille d'or, lorsqu'elle est portée vers le tube électrique, éprouve plus d'impulsion de la part des rayons affluents, qu'elle ne trouve de résistance de la part de ceux qui émanent du corps électrisé. Or si les uns & les autres avoient une égale densité, comment ceux-ci seroient-ils plus foibles que les premiers, pour permettre à la feuille d'or de s'approcher du tube? Je crois donc que cette divergence que nous remarquons entre les rayons effluents, est ce qui donne lieu à la matiere affluente de porter les corps légers vers le tube. Quand cette divergence sera moindre; quand la matiere électrique ne sortira plus en forme de bouquets épanouis, il y a tout lieu de croire que les mouvements alternatifs d'attraction & de répulsion, seront moins fréquents & plus irréguliers.

Je crois encore que ce qui fait prendre ainsi la forme d'aigrettes à la

matiere électrique effluente, c'eſt, comme je l'ai déjà inſinué ci-deſſus, la réſiſtance de l'air qu'elle éprouve en ſortant ; car on ſait d'ailleurs, que ce fluide eſt moins perméable pour elle, que la plupart des autres corps, même les plus ſolides & les plus compacts ; de ſorte que ſi cette matiere s'élançoit immédiatement dans le vuide, elle ſe préſenteroit probablement ſous une autre forme, & avec des effets différents de ceux qu'elle a coutume d'opérer en plein air.

III. Disc.

Je raiſonnois ainſi lorſqu'il me prit envie de ſavoir ce que deviendroient ces aigrettes lumineuſes, qu'on apperçoit communément au bout d'une verge de métal, tandis qu'on l'électriſe, ſi je tenois dans le vuide, le bout où elles ont coutume de paroître. Je pris donc une tringle de fer, qui avoit 4 pieds de longueur, de celles dont on ſe ſert pour porter les rideaux des fenêtres : je fixai à l'une de ſes extrêmités, un vaiſſeau de verre *A B*, *fig.* 4, qui avoit 4 à 5 pouces de diametre, & deux goulots oppoſés l'un à l'autre :

Expériences qui appuient ces raiſons.

cette jonction étoit faite de maniere que l'air ne pouvoit y passer, & le bout de la tringle s'avançoit jusqu'au milieu du vaisseau : l'autre goulot étoit garni d'un robinet fort exact, par le moyen duquel on pouvoit appliquer cet assemblage à la machine pneumatique, pour pomper l'air du vaisseau, & l'en ôter, quand on auroit fait le vuide, pour le mettre en expérience. III. Disc.

Avant que d'en venir à cette épreuve, je voulus voir si, de ce que l'extrêmité de la verge de fer se trouvoit renfermée dans un vaisseau de verre, quoique plein d'air, il ne s'ensuivroit aucune différence dans les effets ordinaires, afin de savoir au juste ce que j'aurois à attribuer à l'absence de l'air dans l'expérience que j'avois dessein de faire ensuite.

XXII. EXPÉRIENCE.

Je suspendis horizontalement, avec des soies, la verge garnie de son vase non-purgé d'air, & je la fis électriser par le moyen d'un globe de verre : bientôt après je vis paroître

III. Disc.

deux aigrettes lumineuſes à l'extrêmité renfermée dans le vaiſſeau, & ces aigrettes furent à peu près les mêmes, ſoit que le robinet fût fermé, ſoit qu'il laiſſât une communication ouverte entre l'air du dedans & celui du dehors; mais dans l'un & dans l'autre cas, ces aigrettes étoient ſenſiblement plus petites qu'elles n'avoient été au même bout de cette verge, avant qu'il fût ainſi renfermé : ce qui vient vraiſemblablement de ce que la matiere affluente, dont le choc doit contribuer à l'inflammation de ces aigrettes, ſe trouvoit alors ralentie, étant obligée de ſe tamiſer, pour ainſi dire, à travers le verre, que toute matiere électrique ne pénetre qu'avec peine.

Je remarquai encore dans cette premiere épreuve d'autres effets qui méritent d'être rapportés : la verge de fer devint bien plus électrique qu'elle ne l'eſt communément, lorſqu'on l'applique ſeule à l'expérience : le vaiſſeau le devint auſſi d'une maniere très-ſenſible, & garda ſa vertu très-long-temps, quoique je tinſſe la verge de fer à pleines mains,

& que j'eusse touché le verre à plusieurs reprises. III. DISC.

En examinant les circonstances de l'expérience de Leyde, j'ai déjà observé * que le vase qui contient l'eau, s'électrise par communication, & retient fort long-temps après son électricité, quoiqu'il cesse d'être isolé : je dois ajouter ici que c'est moins à l'eau qu'au verre même dans lequel elle est contenue, qu'il faut attribuer cette particularité ; car on voit par l'expérience que je viens de citer, qu'un vaisseau de verre électrisé, & qui ne contient point d'eau, nous représente le même effet. (a)

* *Essai sur l'Elect. p. 199 & s.*

Etant donc bien assuré que le vaisseau qui renfermoit le bout de ma tringle, n'empêcheroit point par lui-même que les aigrettes ne parussent, je continuai mes épreuves de la maniere suivante.

XXIII. EXPÉRIENCE.

Je pompai l'air de ce vaisseau le plus exactement qu'il me fut possi-

(a) Je rapporterai à la fin de ce volume un fait qui confirme parfaitement ce que j'avance.

ble, & je recommençai d'électriser, comme j'avois fait précédemment ; cette nouvelle expérience me mit sous les yeux des phénomenes que j'avois presque tous prévus ; mais elle me les offrit d'une maniere si brillante, que j'eus tout le plaisir de la surprise ; j'ose dire que l'électricité ne nous a rien fait voir de plus beau jusqu'à présent : en voici le détail.

III. Disc.

En très-peu de temps le vaisseau de verre *A B*, *fig.* 4, devint extrêmement électrique ; son athmosphere étoit si sensible, qu'à 5 ou 6 pouces de distance, tout autour, il sembloit que l'on touchât de la laine cardée quand on en approchoit la main ou le visage.

Le robinet & les garnitures de cuivre qui étoient cimentées aux deux goulots, faisoient par leurs bords & par leurs parties les plus saillantes, des aigrettes lumineuses qui avoient plus de 2 pouces de longueur, & qui bruissoient de maniere à se faire entendre d'un bout de la chambre à l'autre. On voyoit aussi des aigrettes à différents points de la surface

extérieure du vaisseau, quand on en approchoit le bout du doigt.

III. Disc.

L'odeur de ces émanations étoit des plus fortes; & ressembloit, comme je l'ai déjà dit en plusieurs endroits, à celle du phosphore, & un peu à celle de l'ail ou du fer dissout par l'esprit de nitre.

Le bout de la tringle qui répondoit dans le vuide, ne faisoit plus de ces aigrettes ordinaires, composées de rayons ou de filets très-divergents, & dont chacun semble être une suite de petits grains enflammés: il couloit de plusieurs endroits en même-temps de gros rayons de matiere lumineuse qui s'allongeoient jusqu'à la surface intérieure du vaisseau, & qui ressembloient presque à la flamme d'une lampe d'Emailleur, animée légérement par le vent d'un souffle. Ces flammes se multiplioient, lorsque j'entourois le vaisseau à quelque distance avec mes deux mains, & surtout quand je présentois mes dix doigt à la fois, dans une direction à peu près perpendiculaire au centre de ce même vaisseau. *Fig.* 5.

Lorsque je cessois d'exciter ces

flammes ou de les déterminer à se porter vers l'équateur du vaisseau, il en
III. Disc. sortoit une fort grosse de l'extrêmité du fer, qui alloit au devant d'une autre tout-à-fait semblable qui venoit du goulot où étoit attaché le robinet. *Fig.* 6.

En quelque endroit de la tringle que l'on excitât une étincelle, elle étoit très-forte, & dans l'instant qu'elle éclatoit, tout le vaisseau se rempliſſoit d'une lumiere si brillante, qu'on appercevoit très-distinctement tous les objets des environs. On ne peut pas voir une image plus naturelle des éclairs qui précedent ou qui accompagnent le tonnerre. *Fig.* 7.

Ayant examiné ce qui se passoit au-dedans du vaisseau à l'égard de quelques fragments de feuilles de métal que j'y avois fait entrer, avant que de faire le vuide; je les vis presque tous adhérents au verre, de sorte qu'on eût dit qu'ils y tenoient par quelque humidité; mais ils s'en détachoient ou se soulevoient en partie, lorsque j'en approchois le bout du doigt, ou un morceau de métal par

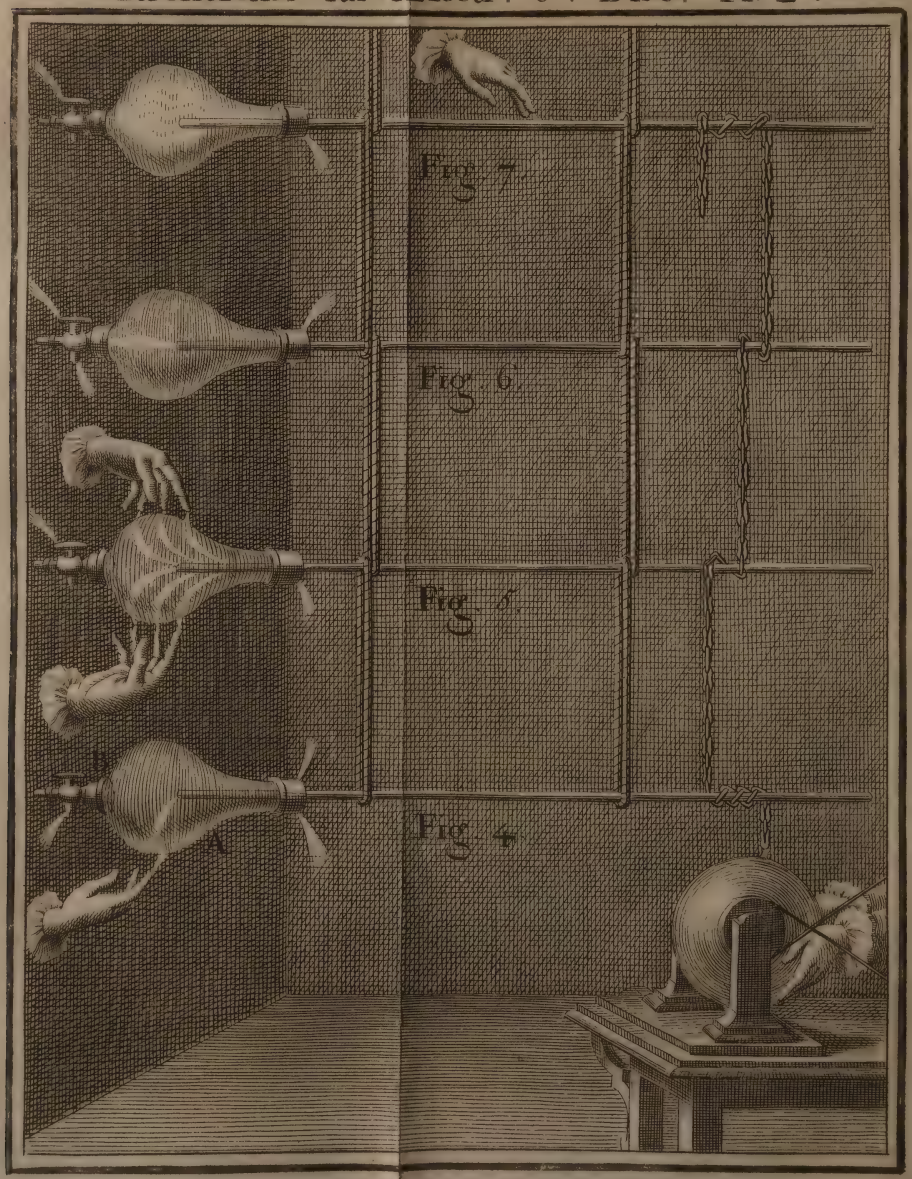
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 4.
B
A

dehors ; ces petites feuilles étoient rarement attirées par le bout de la tringle, quelque soin que je prisse pour faciliter cet effet. III. Disc.

Lorsque j'eus ôté la tringle de dessus les cordons de soie, quoique je la tinsse dans ma main, les effets dont je viens de parler, continuerent encore, quoiqu'en s'affoiblissant ; ils se ranimoient quand j'approchois la main du vaisseau : & quand je ne les excitois pas, je voyois pendant plus d'une demi-heure sortir du bout de la tringle de fer, une petite flamme assez brillante, de sorte qu'il sembloit que je portasse une petite bougie allumée dans une lanterne de verre.

Je mouillai le vase extérieurement avec de l'eau, & je n'apperçus presque plus aucuns des effets dont je viens de faire le récit ; mais ayant bien essuyé & séché le verre, je les vis reparoître, quoique très-affoiblis.

Enfin je laissai rentrer l'air, & tout cessa sans retour.

On peut juger maintenant par le détail de cette expérience, si j'ai eu raison de dire ci-dessus, que l'absence

de l'air, ou son extrême raréfaction,
III. donne lieu à la matiere électrique de
DISC. s'enflammer plus facilement, & d'une maniere plus complete ; mais que cette même cause empêchant la matiere effluente de se diviser en aigrettes, devoit rendre les mouvements alternatifs d'attraction & de répulsion plus rares & plus irréguliers.

Expériences à faire dans l'air condensé.

J'aurois bien voulu joindre ici quelques expériences que j'avois projetté de faire dans l'air condensé, & que j'avois même commencées ; mais ce que j'ai essayé de faire à cet égard, ne m'a paru ni assez sûr, ni assez complet : j'aurois voulu non-seulement condenser l'air dans des tubes, pour voir s'ils peuvent s'électriser en cet état, & de quel degré d'électricité ils sont susceptibles ; je désirois encore que l'on pût augmenter considérablement la densité de ce fluide dans un vaisseau assez grand, pour essayer d'y faire tout ce que j'ai fait dans le vuide ; mais cela est difficile par plusieurs raisons.

Difficultés de les faire comme il faut.

1° On ne peut prudemment risquer de condenser l'air avec une certaine force dans des vaisseaux d'une

d'une grande capacité, transparents & fragiles par conséquent, sans un appareil qui demande beaucoup de soin & de temps. Cette difficulté cependant, si elle étoit seule, ne m'arrêteroit pas, j'ai des vases de verre disposés & garnis de maniere que je puis sans danger y comprimer l'air, jusqu'à le rendre 8 ou 10 fois plus dense qu'il ne l'est communément dans l'athmosphere; & en augmentant les précautions, je pourrois porter la condensation encore plus loin. III. Disc.

2° Mais ce n'est point assez de pouvoir comprimer l'air d'un vaisseau dans lequel on veut essayer l'électricité, il faut que cette masse d'air que l'on comprime, conserve un certain degré de pureté; il ne faut pas qu'elle soit humide ni chargée de vapeurs grasses, puisqu'on sait d'ailleurs que ces substances étrangeres qui se mêlent avec l'air, nuisent considérablement à la vertu électrique: cette condensation ne doit donc pas se faire par les moyens ordinaires, c'est-à-dire, avec des pompes foulantes, dont les pistons nécessairement en-

duits de quelque fluide, ne manque-
III. roient pas de salir l'air, en le for-
Disc. çant d'entrer.

Le procédé de M. du Fay est ingénieux, je veux dire l'usage qu'il a fait d'un gros éolipile de cuivre rouge qu'il faisoit chauffer fortement, pour occasionner une compression d'air dans un tube de verre qui étoit joint & cimenté au col de cet instrument. Mais outre que ce moyen ne suffiroit pas pour condenser l'air dans un vaisseau d'une certaine capacité, conformément à mes vues, il reste encore quelques scrupules sur l'action du feu que l'on emploie : car qui sait s'il ne s'est pas élevé du cuivre même dans le tube, quelque exhalaison nuisible à l'électricité ? Qui sait si les vapeurs contenues dans l'air de ce ballon de métal, échauffées à un certain point, & chassées dans le tube, n'ont pas été capables d'empêcher qu'il ne s'électrisât ? Si ce tube devenoit électrique, cette expérience prouveroit incontestablement que l'électricité n'est point incompatible avec un air condensé à tel degré. Mais quand il ne s'électrise

pas, j'ai peine à décider si la condensation de l'air suffit pour empêcher l'électricité, parce que je ne sais pas bien si cette cause agit seule, lorsque j'en vois deux qui peuvent avoir lieu. III. Disc.

Si je ne devois condenser l'air que dans des tubes ou dans des vaisseaux d'une médiocre capacité, j'aimerois mieux, en les ajustant à des siphons renversés, charger l'air qu'ils renferment, d'une colonne de mercure assez longue, pour égaler 4 à 5 fois le poids de l'athmosphere; si les tuyaux pouvoient soutenir cet effort, ou même une plus grande charge, on seroit sûr au moins que la masse d'air comprimé, ne contiendroit rien d'étranger que ce qu'elle contenoit avant sa compression.

3° Mais de quelque maniere qu'on s'y prenne, quand bien même on ne feroit que charger l'air pour le réduire dans un plus petit espace, évitant par-là d'y introduire aucune substance étrangere, comme il arrive presque indispensablement lorsqu'on se sert de pompe ou de soufflets, on doit faire attention

III. Disc. qu'en resserrant ainsi l'air, on rapproche aussi les vapeurs dont il est naturellement chargé ; & si une certaine quantité de vapeurs est un obstacle à l'électricité, les phénomenes électriques n'auront pas lieu dans ce vaisseau ; mais pourra-t-on dire avec certitude que l'air condensé en soit la seule cause ? Ne pourra-t-on pas douter même qu'il ait aucune part à cet effet ?

Il me paroît donc très-difficile, pour ne pas dire impossible, de tenter l'électricité dans l'air condensé, comme on peut le faire dans le vuide. Premiérement, parce que la fragilité des vaisseaux transparents, ne nous permet pas d'y comprimer l'air autant qu'il est possible de l'y raréfier. Secondement, parce que l'air que l'on comprime, contient nécessairement des vapeurs condensées ; obstacle suffisant pour empêcher ou pour affoiblir considérablement l'électricité. Ainsi les résultats des expériences qu'on pourroit faire, seront toujours affectés de quelque incertitude ; si la vertu électrique se manifeste, on pourra croire que l'air

n'eſt point aſſez condenſé, & que s'il l'étoit davantage, les effets ſeroient différents. Si elle ne ſe manifeſte pas, les vapeurs augmentées par la condenſation, pourront paſſer légitimement pour la cauſe principale de ce défaut d'électricité. III. Disc.

Ces conſidérations me font abandonner pour le préſent ces expériences trop laborieuſes & trop délicates pour le peu de fruit qu'il ſemble qu'on en peut attendre, à moins qu'elles ne ſoient portées à un certain point de perfection. Je me contente d'expoſer les difficultés que j'y trouve, afin de donner à d'autres perſonnes plus patientes ou plus ingénieuſes que moi, l'occaſion d'y réfléchir & d'y trouver des remedes s'il y en a.

Je n'examinerai point ici, comme je me l'étois propoſé d'abord, ſi la figure & les différentes dimenſions des corps que l'on veut électriſer, ou par leſquels on tranſmet l'électricité, contribuent à rendre cette vertu plus ou moins forte; les expériences que j'aurois à citer par rapport à cette queſtion ſont étroitement liées avec d'autres faits qui

appartiennent au Discours suivant ; celui-ci est déjà fort long, & je vais le finir par quelques réflexions sur la nécessité d'isoler ou de placer sur certains supports les corps auxquels on a dessein de communiquer l'électricité.

III. Disc.

MM. Gray & du Fay ont eu raison d'établir comme une regle générale, qu'il faut isoler les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité.

MM. Gray & du Fay nous en ont fait une loi, & de leur temps cette loi étoit sans exception : c'est-à-dire, qu'on ne connoissoit aucun fait qui parût y déroger. Depuis quatre ou cinq ans, presque tous ceux qui ont électrisé avec des globes de verre, ont observé qu'en certains cas l'électricité est si forte, & se renouvelle tellement, que le sujet qui la reçoit peut être touché par d'autres corps, sans cesser entiérement d'être électrique, quoiqu'il soit toujours certain que son électricité s'affoiblit par ces attouchements. C'est pourquoi M. Boze dans un ouvrage (*a*) qu'il publia en Français, il y a environ trois ans, dit, en parlant d'un homme électrisé de cette maniere : » Il pourra même » quitter son pied d'estal, & faire 4

(*a*) Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité, p. 28.

» ou 5 pas avant qu'il perde toute sa » vertu, &c. « Et M. Allamand, dans sa lettre à M. Folkes, exprime ainsi son 32e phénomene : » Un corps électri- » que ne perd pas toute son électri- » cité par l'attouchement d'un corps » qui ne l'est pas. « C'est aussi par cette raison que j'ai modifié la loi établie par M. du Fay, en substituant les deux propositions que voici : *Un corps électrisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas ; mais dans le cas d'une forte électricité, les attouchements ne font que diminuer la vertu du corps électrisé, & ne la lui font perdre entièrement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.* (a) III. Disc.

Quand j'écrivois ainsi, je n'ignorois pas que dans l'expérience de Leyde le vase de verre qui contient l'eau s'électrise fortement, & conserve long-temps son électricité, quoiqu'on le tienne à pleines mains. C'est un des articles du Mémoire que je lus à notre rentrée publique d'après Pâques 1745. Mais à l'imitation des Auteurs que viens de citer, j'ai laiss- L'exemple de la bouteille qui devient électrique dans l'expérience de Leyde n'est qu'une exception à la loi générale.

(a) Essai sur l'Electricité, p. 143.

III. Disc.

sé subsister la loi générale, & j'ai exposé cette particularité comme une exception : c'étoit ménager également & comme je le devois, la vérité & la mémoire de deux Savants qui ont bien mérité de la Physique, surtout dans cette partie : je crois que je n'aurois fait ni l'un ni l'autre, si j'en eusse usé autrement : car il n'eût été nt vrai ni honnête de donner à entendre, comme quelques personnes l'ont fait, que MM. Gray & du Fay avoient eu tort de dire qu'il faut isoler sur des gâteaux de résine les corps qu'on veut électriser, ou plus généralement encore, *qu'ils s'étoient trop pressés d'établir des loix.*

Pour ne parler que de ce qui concerne la vérité, si M. du Fay a eu tort d'avancer cette proposition, quelqu'un auroit donc raison de soutenir la contradictoire, en disant : qu'il n'est pas besoin d'isoler les corps que l'on veut électriser ; mais il est pourtant bien certain qu'on ne pourra pas les électriser sans cette condition, ou que s'ils s'électrisent, ils n'auront qu'une vertu foible, qu'ils perdront bientôt ; ce qui

suffit

suffit pour autoriser cette proposition générale : *qu'il faut isoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité* ; comme on a raison de dire généralement qu'il faut fermer la porte & les fenêtres d'une chambre qu'on veut échauffer avec un poële, quoiqu'on sache bien qu'elle ne seroit pas privée de toute chaleur, si l'on en usoit autrement.

Si pour multiplier les exceptions, on vouloit ajouter à l'exemple du vase qui contient l'eau dans l'expérience de Leyde, celui des corps qui, dans cette même épreuve, reçoivent & transmettent la commotion électrique, sans être placés sur de la résine, je répondrois à cette instance, que ces corps ne s'électrisent point, à proprement parler ; je renverrois à ce que j'en ai dit au commencement de ce Discours, en ajoutant que c'est confondre les idées, & retarder le progrès de nos connoissances, que de s'obstiner à ne pas distinguer cette action instantanée, qui peut être & qui est probablement un simple mouvement de

Les corps qui ressentent la commotion dans cette expérience ne peuvent pas être cités, même comme une exception à cette loi.

III. Disc.

percuſſion, imprimé à un fluide qui ne ſe déplace pas ; à ne pas diſtinguer, dis-je, cette action des autres mouvements de la matiere électrique qui ſont viſiblement progreſſifs.

QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine, 1° Si l'Electricité se communique en raison des masses, ou en raison des surfaces; 2° Si une certaine figure, ou certaines dimensions du corps électrisé, peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible; 3° Si l'électrisation qui dure long-temps ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matiere, peut en altérer les qualités ou en diminuer la masse.

IV. DISC. Examen de la premiere question.

LES Physiciens qui connoissent par eux-mêmes les phénomenes électriques, qui les ont étudiés, & qui savent combien nous sommes encore éloignés de pouvoir les saisir avec précision, seront sans doute surpris de voir que j'aie entrepris de déterminer dans quel rapport se communique

la vertu électrique : ces expressions
IV. géométriques, *en raison des masses, en*
DISC. *raison des surfaces*, pourroient faire croire que je me suis flatté de faire connoître quelle est au juste la quantité actuelle d'électricité qui se trouve dans un corps, à mesure qu'on en change l'étendue ou le poids dans des proportions connues ; prétention que je n'ai point, & que je n'oserois avoir, tant qu'il nous manquera un instrument bien éprouvé, ou un moyen sûr pour juger des degrés que peut recevoir la vertu électrique. Je me conforme seulement au langage de ceux qui ont proposé la question, & qui ne savoient peut-être pas assez combien il est difficile de la résoudre, en ne s'écratant pas des termes dans lesquels elle est con-

Etat de la question.

çue. Tout mon dessein est de savoir si l'électricité est sensiblement plus forte dans les corps de la même espece qui ont plus de masse ; si la même quantité de matiere ayant plus de surface, s'électrise davantage ; & si pour rendre plus grands les effets de la vertu électrique, il est plus expédient d'augmenter la masse, que

la surface du corps qu'on électrise, ou tout au contraire.

En me renfermant dans ces bornes, je serois pourtant fâché que mon exemple fît perdre à d'autres le désir (toujours très-louable,) de porter plus loin ces recherches; je sais que quelques Savants (*a*) se sont occupés de cet objet, & qu'ils le suivent avec beaucoup de sagacité; j'applaudis très-sincerement à leur zele, & je verrai avec une grande satisfaction, les fruits d'un travail qui ne peut être qu'utile, & dont les succès sont déjà assez réels pour nous en faire espérer de plus grands.

A la rentrée de l'Académie qui se fit après Pâques de l'année 1746, je lus un Mémoire qui contenoit le détail de l'expérience de Leyde, nou-

(*a*) Messieurs Darcy & Leroy, tous deux connus par plusieurs bons Mémoires dont ils ont fait part à l'Académie des Sciences, s'appliquent depuis quelques années à l'étude des phénomenes électriques; entr'autres vues, ces Messieurs se sont proposé l'invention d'un *électrometre*: ce qu'ils ont fait à cet égard, donne lieu de croire qu'ils viendront à bout de résoudre ce problème.

IV. Disc.

vellement connue alors, & des circonstances les plus remarquables que ce phénomene singulier, examiné & approfondi, m'avoit donné lieu d'appercevoir ; j'annonçai comme une découvette qui me paroissoit de quelque importance, qu'une barre de fer de 7 8 à pieds de longueur, & du poids de 80 livres ou environ, étoit devenue beaucoup plus électrique que les tuyaux légers & les petites tringles de même métal dont je m'étois servi jusqu'alors ; & pour montrer comment j'en avois jugé, je rapportai de suite tout ce que j'avois apperçu en électrisant cette grosse barre, dans les termes que voici.

Ce qui a donné lieu à cette question.

Extrait des registres de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1745.

» Au bout d'une de ces grosses » barres électrisées, on voyoit sortir » par les quatre angles, autant de » gerbes enflammées, dont la lon- » gueur mesurée étoit de plus de 5 » pouces, & le diametre d'un peu » plus de 2 pouces, à l'endroit où » elles étoient le plus épanouies. » Le bruit que faisoient ces gerbes, » s'entendoit très-distinctement dans » la chambre voisine, dont on lais-

» soit la porte ouverte ; & à plus de
» 15 pouces de distance, on sentoit IV.
» sur les mains un souffle très-consi- Disc.
» dérable, de même qu'autour
» de la barre, dans toute sa lon-
» gueur.

» Quant on approchoit le doigt
» seulement à 4 pouces de cette
» barre, il devenoit lumineux par le
» bout ; il en sortoit une petite
» aigrette : on voyoit la même chose
» à l'endroit du fer qui étoit vis-à-vis ;
» & si l'on avançoit encore un peu, il
» s'allumoit un trait de feu très-vif
» entre le fer & le doigt ; l'éclat se
» faisoit entendre de fort loin, & la
» douleur égaloit presque celle qu'on
» ressent communément dans l'expé-
» de Leyde.

» Je présentai aux aigrettes une
» bague que je tenois par son anneau,
» & ensuite un écu ; les traits de feu
» qui s'élançoient dessus, à plus de
» 2 pouces de distance, m'engour-
» dissoient les doigts tellement, que
» je ne pus les y tenir qu'un instant.

» J'en approchai une montre, &
» ces mêmes traits de feu me firent

» voir distinctement, & sans aucune
IV. » difficulté, l'heure que marquoient
DISC. » les aiguilles.

» Un homme qui se tenoit debout,
» sur un gâteau de résine, & qui te-
» noit d'une main le bout de cette
» barre électrisée, acquit lui-même
» tant d'électricité, que les étincelles
» qu'on en tiroit étoient insupporta-
» bles, & répandoient sur son habit
» une lueur très-vive, & plus large
» que les deux mains.

» Pour peu qu'on s'en approchât,
» ou qu'on portât le plat de la main
» au-dessus de sa tête, on voyoit au-
» tour de lui de grandes places lumi-
» neuses, & ses cheveux rendoient
» des aigrettes bruyantes.

» S'il allongeoit le bras vis-à-vis de
» quelqu'un, à plus d'un pied de dis-
» tance, il sortoit de son doigt une
» gerbe enflammée, qui avoit 4 à 5
» pouces de longueur; il en sortoit
» aussi de plusieurs autres endroits de
» son corps, à travers les habits, quand
» on en approchoit la main.

» Souvent même la personne qui
» cherchoit à exciter ces aigrettes

» lumineuſes, les voyoit s'élancer de
» ſa propre main, lorſqu'elle s'appro- IV.
» choit à quelques pouces de cet hom- Disc.
» me électriſé.

» Ayant laiſſé pendre au bout de
» la groſſe barre, un fil de fer dont
» l'extrêmité étoit plongée dans une
» capſule de verre, en partie pleine
» d'eau, & qui étoit poſée ſur un
» ſupport de cuivre, tout le vaſe pa-
» rut s'enflammer, & il éclata de ma-
» niere que je n'oſai achever l'expé-
» rience de Leyde, & que je ne le
» voulus permettre à aucun de ceux
» qui m'aidoient.

» Dans l'état où je vis les choſes,
» je me perſuadai que cette commo-
» tion que j'avois cherché à augmen-
» ter, pourroit bien l'être trop pour
» l'uſage que j'en voulois faire, (a)
» & avoir un effet tout contraire à ce-
» lui que je déſirois qu'elle eût; je
» pris donc la réſolution de préluder
» ſur des animaux de peu de conſé-
» quence: on m'apporta deux petits

(a) Mon deſſein étoit d'augmenter la vertu électrique pour rendre ſes effets plus efficaces ſur des paralytiques que j'avois commencé à électriſer.

IV. Disc.

» oiſeaux, un bruant & un moineau
» franc; je les attachai ſans les gêner
» aux deux extrêmités d'une regle de
» cuivre, au milieu de laquelle j'avois
» fixé un manche de bois avec une
» corde de ſoie; enſuite ayant tout
» diſpoſé pour l'expérience de Leyde,
» je pris la regle par ſon manche,
» j'appliquai le corps du bruant con-
» tre le vaſe qui contenoit l'eau, &
» en élevant un peu l'autre bout, je
» portai le moineau vers la groſſe
» barre électriſée; lorſqu'il fut à peu
» près à 2 pouces de diſtance, il pa-
» rut entre le fer & lui, un trait de
» matiere enflammée, dont il fut
» frappé avec tant de violence, qu'il
» donna à peine quelques ſignes de
» vie; au ſecond coup il fut tué ſans
» retour, &c. «

C'eſt par le concours de tous ces grands effets, que j'ai jugé la vertu électrique plus forte dans un groſſe barre de fer, qu'elle n'a coutume de l'être dans une moindre maſſe du même métal. Quiconque entreprendra de faire voir que j'ai eu tort d'en juger ainſi, ne doit pas ſe contenter de dire qu'il a électriſé des pieces de fer

très-minces ou très-légeres, & qu'elles ont produit des étincelles des plus piquantes ; outre que ce ſigne eſt un des plus équivoques, je crois avoir ſuffiſamment prouvé dans le ſecond Diſcours, que pour connoître avec quelque certitude ſi la vertu d'un corps électriſé eſt plus ou moins grande, il ne faut pas s'en rapporter à un ſeul effet, ni même à deux, quand on peut en conſulter un plus grand nombre. IV. Disc.

Six mois après la lecture du Mémoire dont je viens de rapporter un extrait, M. le Monnier rendit compte à l'Académie de pluſieurs expériences qu'il avoit faites à deſſein de ſavoir ſi l'électricité ſe communique en raiſon des maſſes ou en raiſon des ſurfaces. » Un porte-voix de fer blanc » peſant envion 10 livres, & long de » 8 à 9 pieds, parut étinceler avec » autant, & même avec plus de force » & d'éclat, qu'une barre de fer très- » courte qui peſoit 80 livres. L'étin- » celle qui ſortoit d'une boule de » plomb électriſée, piquoit préciſé- » ment comme celle qu'on faiſoit ſor- » tir d'une lame du même métal dont

IV. Disc.

» la longueur & la largeur répon-
» doient à l'étendue de la surface de
» cette boule ; une bande de plomb
» laminé étinceloit davantage lorſ-
» qu'elle étoit étendue ſelon toute
» ſa longueur, que quand elle étoit
» roulée ſur elle-même, &c. «

Ces réſultats firent conclure à M. le Monnier, que la communication de l'électricité ſe faiſoit plutôt en raiſon des ſurfaces, qu'en raiſon des maſſes ; le bruit de cette d'écouverte ſe répandit, tant par les Journaux de France, * que par les Tranſactions Philoſophiques ** dans leſquelles le Mémoire de M. le Monnier fut imprimé en ſubſtance peu de temps après ſa lecture ; & depuis ce temps-là j'entends dire qu'on m'a relevé de l'erreur où j'étois tombé en prétendant que l'électricité ſe communiquoit en raiſon des maſſes. Il eſt pourtant bien certain, (& l'on ne peut me prouver le contraire par aucun de mes Ecrits,) que je n'avois point pris de parti décidé ſur cette queſtion ; & ce n'eſt que depuis quelques mois que raſſemblant les expériences & les obſervations de mon Journal, qui peuvent y avoir

* *Mercure Décembre*, 1746, p. 81.

** *No.* 481.

rapport, & vérifiant par de nouvelles épreuves, des idées que j'avois conçues dans le silence, mais que je ne regardois que comme des soupçons, j'ai enfin cru voir quelque certitude où je n'appercevois que de la vraisemblance, & que les difficultés qui m'arrêtoient se sont tournées en restrictions compatibles. Car en rapportant, comme on l'a vu ci-dessus, l'expérience de ma grosse barre de fer avec toutes ses circonstances, c'étoit bien dire & prouver, (ce me semble,) qu'avec une telle piece, l'électricité peut devenir plus forte que de coutume; mais il restoit à savoir si cette plus grande force venoit d'une solidité égale à 80 livres, ou de la superficie nécessairement plus grande pour une grosse barre, que pour une petite tringle de même longueur; & c'est ce qu'il ne m'étoit pas même venu en pensée d'examiner. IV. Disc.

Si j'entreprends de traiter un sujet entamé par mon confrere, ce n'est ni pour lui enlever l'honneur de ses découvertes, (elles sont en sûreté par la date même de son écrit,) ni

pour jetter aucune ombre sur son
IV. travail ; nous n'avons pas procédé
DISC. l'un comme l'autre dans nos expériences ; il n'est pas étonnant que nos résultats ne soient pas toujours d'accord, & que les conséquences qu'on en peut tirer, quoique différentes, méritent également d'être reçues. Il paroît que M. le Monnier a communiqué l'électricité aux corps qu'il comparoit ensemble, par le moyen d'une phiole de verre en partie pleine d'eau, électrisée à la maniere de Leyde, & dans laquelle il laissoit plonger le fil de métal par lequel elle avoit reçu sa vertu ; c'étoit en quelque façon appliquer une quantité donnée d'électricité, à deux corps, pour voir celui qui en recevroit davantage ; sans désapprouver ce dessein, que je trouve au contraire très-bien conçu, j'en ai suivi un autre ; j'ai cherché à connoître si, en électrisant de suite, & autant que je le pourrois, par le moyen du globe de verre, les deux corps que je mettois en comparaison, l'un acquerroit avec le temps une vertu sensiblement plus forte que l'autre ; & pour agir avec plus

d'ordre, lorsque les masses étoient fort différentes de part & d'autre, j'ai pris soin que les surfaces fussent à peu près égales entr'elles; comme aussi je n'ai pas manqué de mettre une grande inégalité dans les surfaces toutes les fois que j'opérois sur deux sujets de masses égales. Sachant de plus qu'un corps, toutes choses égales d'ailleurs, s'électrise communément davantage quand il a une certaine longueur, comme on le verra ci-après, je me suis bien gardé d'éprouver ensemble, par exemple, une grosse barre de fer fort courte, avec un tuyau du même métal beaucoup plus long. Quand il m'a fallu de grandes surfaces, je les ai cherchées dans quelques figures dont les dimensions imitassent à peu près, ou d'une maniere équivalente, celles de l'autre corps électrisé, qui servoit de comparaison.

IV. Disc.

I. EXPERIENCE.

Je plaçai sur des cordes de soie, & séparement l'un de l'autre, un tuyau de fer blanc long de 4 pieds,

IV. Disc.

dont la circonférence avoit 6 pouces, & une barre de fer quarrée de même longueur, dont chaque face avoit un pouce $\frac{1}{2}$ de large, de sorte que les quatre prises ensemble, égaloient la surface extérieure du tuyau. Je conduisis à l'un & à l'autre en même-temps, par le moyen de deux chaînes de fer d'égales grosseur & longueur, l'électricité d'un globe de verre, que l'on frottoit sans discontinuer pendant 7 à 8 minutes dans un lieu obscur, & par un temps favorable à l'électricité; *voyez la fig.* 1.

La barre de fer me fit voir des effets à peu près semblables à ceux dont j'ai fait mention ci-dessus, des aigrettes fort longues, fort épanouies, fort bruyantes, à deux ou trois de ses angles, quelquefois à tous les quatre, sur-tout quand on y présentoit le plat de la main, ou une plaque de fer épaisse de 4 ou 5 lignes, à 7 ou 8 pouces de distance; des étincelles, que ni moi, ni ceux qui m'aidoient, ne vouloient recevoir que sur quelques gros morceaux de métal, parce qu'elles étoient insupportables, quand on vouloit les exciter

citer avec la main, & dont le bruit éclatoit assez pour se faire entendre très-distinctement du troisieme étage, où se faisoit l'expérience, jusqu'au rez-de chaussée de la maison; des émanations si sensibles, qu'à 2 ou 3 pouces de distance, par-tout autour de cette barre, quand on y portoit le revers de la main, on croyoit sentir véritablement du coton ou du duvet; enfin une odeur si forte qu'on avoit peine à la supporter, lorsqu'on présentoit le visage environ à un pied au-delà des aigrettes, où le souffle électrique étoit encore très-sensible.

IV. Disc.

Le tuyau me fit voir les mêmes effets, mais toujours plus foibles: à la vérité les étincelles, non pas celles qu'on tiroit de l'extrêmité, (elles étoient beaucoup plus petites qu'aux angles de la barre de fer,) mais celles qu'on excitoit sur la longueur, à quelque distance du bout, étoient violentes, extrêmement douloureuses & éclatantes, de sorte que, pour parler ingénument, je n'oserois juger par le seul sentiment qui m'en restoit, si elles égaloient

IV. Disc. ou non, celles qui venoient de la barre de fer. Mais les aigrettes ne se sont jamais montré que fort inférieures à celles de la barre ; elles prenoient presque toujours la forme d'une frange, & occupoient une partie du bord du tuyau, à son extrêmité la plus reculée du globe ; les filets m'en paroissoient un peu plus serrés, mais moins longs, & ne s'élançant pas avec autant d'impétuosité, ni avec autant de bruit que ceux qu'on voyoit sortir de la barre de fer. Les émanations qui formoient l'athmosphere électrique, ne se faisoient sentir ni d'aussi loin, ni avec autant de force, que celles de la grosse barre, & il m'a paru qu'il en étoit de même à l'égard du souffle & de l'odeur qu'on ressentoit, en présentant le nez à une certaine distance de l'extrêmité, où paroissoient les aigrettes.

II. EXPÉRIENCE.

Sur le bout de ma grosse barre de fer, tandis qu'on l'électrisoit sans discontinuer, je plaçai alternative-

ment une plaque de fer forgé, épaisse de 4 lignes, de 8 pouces de longueur sur 2 $\frac{1}{2}$ de largeur, & une lame de ce fer très-mince qu'on a coutume d'étamer, mais qui ne l'étoit pas, à laquelle j'avois donné un peu plus de longueur & de largeur, afin que les deux surfaces prises ensemble, pussent égaler toute celle de la plaque. Je placois chacun de ces deux corps de façon qu'il surpassoit de 3 pouces $\frac{1}{2}$ l'extrêmité de la barre sur laquelle il s'électrisoit. L'un & l'autre me firent voir à leur extrêmité la plus avancée ce que j'avois apperçu à celle de la grosse barre, & à celle du tuyau de fer blanc, mais avec des différences encore plus marquées. IV. Disc.

III. EXPÉRIENCE.

J'électrisai au bout de deux chaînes semblables de tout point, & qui recevoient l'électricité en même-temps & du même globe, une masse de fer cubique, dont chaque face avoit 2 pouces de côté, & une feuille extrêmement mince de même métal, taillée en rectangle, de 6 pou-

ces de longueur sur 2 de largeur ;
IV. afin que ses deux surfaces égalassent
Disc. ensemble les six faces du cube ; la vertu électrique se manifesta de part & d'autre, mais avec des différences si grandes & si fort à l'avantage de la grande masse, qu'il n'étoit pas possible de s'y tromper : véritablement les aigrettes qui s'élançoient des angles solides de celle-ci, ne sortoient pas toujours d'elles-mêmes, ou elles souffroient des intermittences ; mais quand ces éruptions se faisoient, ou qu'on les excitoit, en approchant le plat de la main, elles étoient très-violentes, & les étincelles qui en résultoient, piquoient tout autrement que celles de la feuille coupée en quarré long, qui étoient très-supportables.

IV. EXPÉRIENCE.

J'ai éprouvé des différences semblables, lorsque, suivant le même procédé, j'ai électrisé, d'une part, une masse de cuivre qui avoit la forme d'une poire, & qui pesoit environ 2 livres, & de l'autre part,

une petite feuille de ce laiton laminé, qu'on nomme *clinquant*, capable de couvrir la moitié de cette poire dont je viens de parler. IV. Disc.

V. EXPÉRIENCE.

Enfin j'ai placé sur la grosse barre, tandis qu'on l'électrisoit, trois quantités égales de fer, mais bien différentes entr'elles par la quantité de surfaces qu'elles avoient, savoir un cube solide pesant 8 livres, un paquet de cloux dont chacun avoit 2 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, & une caisse à peu près cubique & couverte de tôle, extrêmement mince, que j'avois remplie de ces petits cloux qu'on nomme *broquettes fines*. Cette derniere épreuve a été constamment suivie de résultats fort approchants de ceux que j'avois eus dans les précédentes; lorsque j'approchois la main au-dessus des broquettes, plusieurs d'entr'elles brilloient à la fois d'un petit bouquet lumineux qui avoit à peine $\frac{1}{2}$ pouce de longueur, qui ne laissoit entendre aucun sifflement, mais qui faisoit sentir sur la

IV. Disc.

peau un petit vent ſemblable à celui qui accompagne les aigrettes qu'on voit au bout des feuilles d'une plante verte qu'on électriſe : les étincelles qu'on en tiroit avec le doigt étoient médiocrement douloureuſes, & telles que tous ceux qui m'aidoient, en tiroient 7 ou 8 de ſuite, ſans aucune répugnance. Il n'en étoit pas de même des grands cloux ; la perſonne la moins délicate & la plus curieuſe de ſavoir combien ils pouvoient faire ſentir les effets de leur vertu, oſoit à peine recevoir une fois ou deux ſur ſa peau l'impreſſion & l'éclat de leurs feux : leurs aigrettes avoient quelquefois juſqu'à 2 pouces de longueur, & bruiſſoient de maniere à ſe faire entendre diſtinctement à 7 ou 8 pieds de diſtance ; enfin ces mêmes effets étoient encore plus grands aux angles & à differents points de la ſurface de la grande maſſe cubique.

Conclusion touchant la premiere queſtion.

Il paroît donc par les réſultats de toutes ces expériences, répétées nombre de fois, & avec tout le ſoin poſſible, qu'à ſurfaces égales, une plus grande maſſe eſt capable de s'é-

lectriſer davantage qu'une moindre maſſe de la même eſpece, & que dans le cas même où les quantités de matiere ſont égales de part & d'autre, ce n'eſt pas toujours la plus grande ſurface qui rend les phénomenes électriques plus conſidérables. IV. Disc.

Je dois rapporter ici quelques obſervations qui me paroiſſent fort importantes au ſujet. Premiérement, comme j'ai répété ſouvent les expériences dont je viens de faire mention, & que je les ai faites pour la plupart dans d'autres vues, & pluſieurs années avant que de penſer à l'uſage que j'en fais aujourd'hui, j'ai eu lieu de remarquer que les grandes maſſes, les corps qui ont beaucoup d'épaiſſeur, ne s'électriſent pas toujours d'une maniere plus forte ou plus ſenſible, que des corps de la même eſpece, qui ſeroient plus minces; toutes les fois que l'électricité eſt foible par la faute du verre que l'on frotte, par celle des autres inſtruments, ou de la ſaiſon, je vois ordinairement que les phénomenes électriques ſont plus apparents, plus ſenſibles de la part d'un ſimple tuyau Premiere obſervation.

IV. Disc. de fer blanc, que de la part d'une grosse barre de même longueur ; qu'un chaudron, ou tout autre vaisseau creux de métal, étincelle mieux qu'une enclume : il est bien rare qu'un simple fil de fer ne fasse aigrette à son extrêmité, & ne s'électrise jusqu'à étinceler dans toute sa longueur, en quelque temps que ce soit, & l'on sait qu'il n'en est pas de même d'une tringle de fer, même d'une médiocre grosseur.

Cette observation me fait penser qu'un corps mince s'électrise plus facilement qu'un plus épais ; mais que celui-ci, quand la cause efficiente peut y fournir, est susceptible d'une plus grande vertu. Voilà pourquoi dans ma conclusion, je n'ai point dit qu'une plus grande masse s'électrise, mais *qu'elle est capable de s'électriser* davantage qu'une moindre masse ; & cette proposition ainsi modifiée, me paroît incontestable, après les expériences que j'ai citées.

Seconde observation. Secondement, j'ai remarqué encore, (& cela peut confirmer ce que la premiere observation m'a fait penser,

fer,) j'ai remarqué, dis-je, que la propagation de l'électricité dans un corps épais, toutes choſes égales d'ailleurs, ſe fait plus lentement que dans un plus mince ; celui-ci preſque dans un inſtant, produit tous les phénomenes dont il eſt capable, la cauſe qui lui fournit ſa vertu, reſtant la même, au lieu qu'un corps qui a beaucoup plus de matiere, reçoit, comme par degrés, & ſeulement après une électriſation ſoutenue, & d'une certaine durée, la force électrique qu'il peut prendre : j'en ai jugé ainſi par cent épreuves ſemblables ou équivalentes à celles qu'on va voir. IV. Disc.

VI. EXPÉRIENCE.

J'ai ſuſpendu avec deux cordons de ſoie, & ſéparément l'un de l'autre, un poids de fer de 50 livres, & un petit parallelipipede du même métal, peſant environ 8 onces. Je conduiſois l'électricité à l'un & à l'autre en même temps, par le moyen d'une chaîne qui ſe diviſoit en deux branches, comme on peut le voir par

IV. DISC.

la *figure* 2 ; & afin de mieux saisir la différence qu'il pourroit y avoir entre l'instant où l'électricité commenceroit à se communiquer, & celui où cette communication se manifesteroit par des signes sensibles, une personne pinçoit la chaîne en *A*, tandis qu'on mettoit le globe en train, & avertissoit par un signal, lorsqu'elle la quittoit. Un autre observateur présentoit le plat de la main à 4 pouces de distance de l'angle le plus saillant d'un des deux corps, qui recevoient l'électricité, & l'on comptoit par les vibrations d'un pendule qui battoit les demi-secondes, combien il se passoit de temps entre le signal donné par celui qui cessoit de pincer la chaîne, & l'apparition des aigrettes à l'angle du corps électrisé ; quelquefois au lieu des aigrettes, on attendoit des piquûres au bout du doigt, que l'on tenoit à une distance éprouvée, ou bien on plaçoit à 5 ou 6 pouces au-dessous de ces corps, des cartonts couverts de fragments de feuilles d'or, de poussieres de bois, ou de barbes de plumes. A peine se

passoit-il une seconde, sans que le petit morceau de fer étincelât, ou donnât des aigrettes, & j'en ai quelquefois compté plus de six avant qu'on vît paroître les mêmes effets à l'angle du gros poids, où on les attendoit; & avec un peu d'attention, on s'appercevoit bien que ni l'un ni l'autre n'attiroit pas d'abord avec autant de vivacité que l'instant d'après. Je dis l'instant d'après au singulier, car c'est une chose très-commune, & à laquelle pourtant on n'a pas fait toute l'attention qu'elle mérite, qu'un corps dont l'électricité se soutient, ou se répare continuellement, n'attire vivement que pendant quelques instants fort courts, les fragments de feuilles d'or qu'on lui présente, par exemple, sur une table ou sur un carton, après quoi son action paroît se rallentir, & semble se ranimer, quand il commence à s'éloigner de ces petits corps; apparences trompeuses dont on se désabusera, si l'on fait attention que dans le cas dont il s'agit, c'est-à-dire, lorsque les corps légers sont à une petite distance d'un corps qui devient fort élec-

IV. Disc.

trique, la matiere effluente de celui-ci prévaut contre la matiere affluente, qui fait ce qu'on nomme les attractions, & que cette supériorité de force ne subsiste plus, lorsque le corps électrique vient à s'éloigner, à cause de la divergence des rayons effluents, qui les rend nécessairement plus rares, à une plus grande distance de leur source.

VII. EXPÉRIENCE.

J'ai fait des épreuves à peu près semblables à la précédente, en me servant de la grosse barre & du tuyau de fer-blanc dont j'ai parlé dans la premiere expérience, & j'ai eu aussi les mêmes résultats, soit que j'attendisse les aigrettes spontanées, soit que je présentasse de part & d'autre le plat de la main, ou une plaque de fer, pour hâter l'éruption de ces feux. Il est vrai que quand on opere par un temps & dans des circonstances bien favorables à l'électricité, les différences dont il s'agit, ne sont pas si grandes; mais j'en ai toujours

trouvé d'assez considérables pour en tenir compte.

IV. Disc. Troisième observation.

Troisiémement, quoiqu'une plaque ou une verge de fer d'une certaine épaisseur, reçoive communément plus d'électricité qu'une lame ou une feuille du même métal extrêmement mince, il est constant que la différence qu'on remarque dans les effets électriques de l'une & de l'autre, ne suit pas à beaucoup près celles des solidités; on se tromperoit beaucoup, par exemple, si l'on s'attendoit de trouver cent ou cent cinquante fois plus d'effet dans une enclume électrisée, que dans une feuille de taule, parce que celle-ci pese d'autant moins que l'autre; une médiocre épaisseur suffit, pour représenter des phénomenes assez considérables, de sorte que je ne serois pas éloigné de croire, qu'un canon de métal épais de quelques lignes, (plus susceptible certainement d'une grande électricité que ne le seroit un tuyau de clinquant,) auroit aussi quelque avantage sur une piece entiérement solide qui auroit la même longueur & la même grosseur; & si,

IV. Disc. pour répéter l'expérience de Leyde ; les Allemands se servent presque toujours de canons de mousquet, ou d'autres pieces creuses, comme il paroît par leurs écrits, c'est peut-être moins à dessein de suivre littéralement le procédé mal interprété de M. Muschenbroek, que parce qu'on s'en est bien trouvé, lorsqu'on en a fait l'essai. Si l'on amincit un corps pour le rendre plus électrisable, on doit donc en user avec modération, & lui conserver une certaine épaisseur, si l'on veut qu'il soit capable de grands effets. Nous voyons quelque chose de semblable dans le magnétisme, qui se communique plus aisément à une lame fort mince, qu'à une plus épaisse, mais qui se manifeste avec plus d'énergie dans celle-ci, lorsqu'il a pu la pénétrer entiérement.

Quatrieme observation.

Quatriémement, il m'a paru qu'une quantité de matiere dont on augmentoit la surface pour la rendre plus électrique, bien loin d'avoir cet avantage, y perdoit considérablement, lorsqu'on ne lui conservoit pas une certaine continuité : l'expé-

rience des broquettes comparées aux grands clous, & au cube solide dont j'ai parlé plus haut, suffiroit pour le prouver, mais je m'en suis encore assuré davantage par celle qui suit. IV. Disc.

VIII. EXPÉRIENCE.

J'ai électrisé au bout d'une chaîne de fer, un quarré de plomb laminé, épais d'une ligne, dont chaque côté avoit 6 pouces, & poids égal de plomb à tirer, dont chaque grain avoit une ligne de diametre, étendu sur un morceau de taffetas de 5 pouces en quarré, auquel aboutissoit aussi une pareille chaîne. Le plomb laminé produisoit des étincelles très-piquantes, & d'un grand éclat, ses aigrettes étoient spontanées; le plomb grainé n'étinceloit pas si fort, & ne donnoit point d'aigrettes.

Explication des phénomenes observés ci-dessus.

Après l'expérience, nous pouvons raisonner: pourquoi un corps électrisé étincelle-t-il? C'est visiblement parce qu'il en sort une matiere capable de s'enflammer: mais si cette matiere qui cherche à sortir, trouve

IV. Disc.

moins de réſiſtance dans un corps animé, ou dans un morceau de métal qu'on lui préſente, que dans l'air même de l'athmoſphere, comme je crois l'avoir ſuffiſamment prouvé, n'eſt-il pas naturel qu'elle vienne de toutes parts à cet endroit, vis-à-vis duquel je préſente mon doigt, à cet endroit où elle trouve un milieu plus perméable? & ne ſommes-nous pas autoriſés à croire que cela ſe paſſe ainſi, quand nous conſidérons que les effluences lumineuſes ceſſent à l'extrêmité d'une verge de fer électriſée, dès qu'on préſente la main à quelqu'autre endroit de ſa ſurface? Soit donc *A B C D*, *fig.* 3, la ſurface d'un corps électriſé, qui n'ait qu'une très-petite épaiſſeur; je conçois que la matiere électrique qui cherchoit à s'échaper par les bords, change ſon cours, & ſe précipite de toutes parts vers le point *E*, vis-à-vis duquel je préſente mon doigt à une petite diſtance, & tous ces petits ruiſſeaux déterminés à ſortir par la même iſſue, font une éruption beaucoup plus grande que ne pourroit faire la quantité de matiere électrique, qui

viendroit naturellement de cet endroit comme de tous les autres points de la surface. IV. Disc.

Delà il suit : 1° Que si cette surface étoit beaucoup plus petite, comme *a b c d*, l'éruption devroit être moins forte, non-seulement parce qu'il en sortiroit moins de matiere, mais encore parce qu'il est probable que ces petits courants acquierent de la vîtesse dans leurs canaux, quand ils sont longs jusqu'à un certain point, & qu'un chemin trop court les prive de cette accélération. 2° Que les étincelles que l'on excite aux bords, ne doivent point être aussi fortes que celles qui viennent du milieu ; car on peut voir par la *figure* 4, que le nombre des rayons qui aboutissent au point de concours *F*, n'égalent que la moitié de ceux qui viennent en *E* dans la *fig.* 3 : & si l'on m'objecte que dans ce second cas, comme dans le premier, toute la matiere répandue dans la piece *A B C D*, prend son cours vers le point d'éruption, j'observerai que cet effet se passe si promptement, qu'on ne peut pas légitimement supposer que les plus longs

IV. DISC.

jets passent tout entiers au dehors ; comme les plus courts ; il est bien plus probable que de tous les jets de matiere électrique qui se présentent pour sortir, il ne passe au dehors qu'une partie de chacun ; c'est pourquoi l'effet qui en résulte, doit moins répondre à la quantité du fluide qui se dirige vers le point de concours, qu'au nombre des rayons qui contribuent à l'éruption. 3° Qu'un corps d'une certaine épaisseur, doit étinceler plus fortement qu'un autre qui seroit très-mince, parce que le doigt présenté vers *G*, *fig.* 5, reçoit non-seulement les rayons du plan *A B C D*, mais encore ceux des autres plans qu'on peut imaginer dans l'épaisseur, comme *CDHI*.

Or je puis dire que ces trois conséquences s'accordent parfaitement bien avec ce que nous montre l'expérience : une piece de plomb laminé, de 6 pouces en quarré, produit des étincelles plus fortes, qu'un morceau du même plomb, qui seroit huit ou dix fois plus petit ; une feuille de tôle, un tuyau de fer-blanc, étincelle bien autrement au milieu

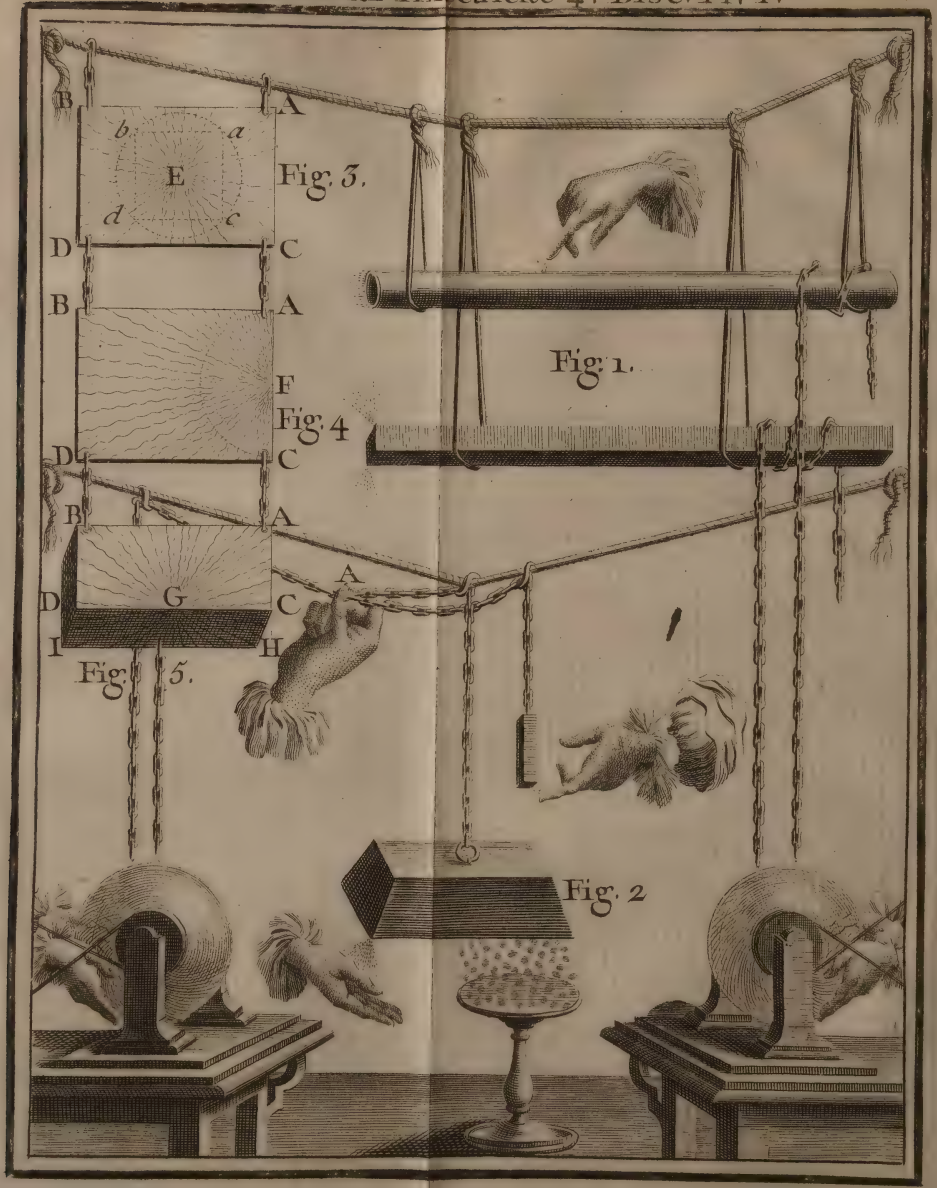

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 1.

Fig. 2

de sa longueur ou de sa largeur, qu'à ses bords; & j'ai rapporté ci-dessus bien des faits qui prouvent qu'un corps d'une certaine épaisseur, lance ces sortes de feux avec bien plus de violence que ne peut faire une lame très-mince.

Examen de la seconde question.

Ces réflexions soutenues de l'expérience, nous suggerent des réponses pour la seconde question que je me suis proposé d'examiner dans ce discours, c'est-à-dire, qu'elles nous indiquent à peu près ce que nous devons attendre de la figure & de certaines dimensions du corps électrisé; j'avouerai même que pour savoir ce que j'en devois penser, je n'ai presque point eu de nouvelles épreuves à faire, il m'a suffi de vérifier celles qu'on avoit faites, & de réfléchir sur des faits qui se sont passés mille fois sous mes yeux, depuis quinze ans que je m'applique à cette étude.

Il y a plus de quatre ans que M. Boze a remarqué qu'il étoit difficile d'électriser immédiatement, & avec une certaine force, des corps qui ont beaucoup de masse, sous une forme arrondie de toutes parts, ou com-

IV. Disc.

me telle, (a) & le P. Gordon s'eſt aſſuré, vers le même temps, par des épreuves faites exprès, que l'eſprit de vin s'allumoit plus ſûrement au bout d'une chaîne de fer d'une certaine longueur, qu'au bout d'une plus courte; quoiqu'on puiſſe légitimement inférer delà que la matiere électrique acquiert de la force en parcourant de plus longs eſpaces dans les corps qui la tranſmettent, cependant comme le P. Gordon, en allongeant la chaîne, a augmenté auſſi la maſſe du fer qui ſervoit de canal à la matiere électrique, j'aimerois mieux, ce me ſemble, l'expérience de M. le Monnier, qui, après avoir obſervé à quel point s'électriſoit une bande de plomb laminé large de quelques pouces, la coupa enſuite en pluſieurs bandes plus étroites, qu'il joignit bout à bout l'une de l'autre, & qui lui parurent

(a) *Si corpus nimiæ molis & utrumvis obtuſum rotundatumque electriſicandum immediate globum tangere jubeas, pauló difficiliùs res ſuccedit; plus temporis requiritur ac longè minores vires inde exorientur, &c.* Tentam. Electr. p. 83.

devenir sensiblement plus électriques ; car il faut, autant que l'on peut, garder toutes circonstances égales d'ailleurs, quand on en éprouve une dont on attend quelque effet particulier. IV. Disc.

Il m'a paru de même, qu'une barre de fer quarrée, longue de 10 pieds & demi, pesant 59 livres, devenoit communément plus électrique qu'une autre qui avoit à peu près le même poids, & dont la longueur ne passoit pas 4 pieds. Ce fait, que je crois certain, nous montre encore quelque ressemblance entre l'électricité & la vertu magnétique ; car on sait que le même aiman communique plus de force à une verge plate d'une certaine longueur, qu'à une lame de la même épaisseur, qui seroit plus courte ; mais cette ressemblance ne soutient pas de tout point la comparaison, car la longue verge aimantée a bien plus de vertu par un bout que par l'autre, & je ne me suis pas apperçu qu'il en fût de même à l'égard d'une longue barre, ou d'une longue chaîne de fer électrisée ; j'ai trouvé l'une & l'autre assez unifor-

mément électrique dans toute sa lon-
IV. gueur, en m'en rapportant aux étin-
DISC. celles & au pouvoir attractif.

Quoique l'électricité acquiere de la force par la longueur du corps qui la transmet, nous devons croire que cet accroissement a ses bornes; je crois qu'elles sont plus étendues quand cette longueur ne prend rien sur les autres dimensions; le P. Gordon, par exemple, a dû augmenter davantage la vertu électrique, en allongeant sa chaîne, que M. le Monnier n'auroit pu faire en divisant de plus en plus sa bande de plomb laminé; car avant que d'avoir atteint une longueur fort considérable, chacune de ces lanieres ou petites bandes, seroit devenue si mince, ou si étroite, qu'elle n'eût pas été propre à s'électriser d'une quantité un peu considérable, & jamais l'assemblage de ces filets de plomb, n'eût montré des effets semblables à ceux des premières bandes. Le fait que je vais rapporter, me sera garant de cette assertion.

IX. EXPÉRIENCE.

IV. Disc.

J'ai pesé contre une regle de fer qui avoit 3 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, 8 lignes de largeur, & deux lignes d'épaisseur, autant de bouts de fil de fer qu'il en a fallu pour égaler son poids ; ces fils étoient longs comme la regle, & un peu plus gros que des aiguilles à tricoter ; je les ai joints bout à bout, comme on fait les chaînes d'Arpenteurs, & je leur ai fait faire plusieurs tours & retours, en les suspendant avec des fils de soie pour les électriser ; j'ai comparé leurs effets avec ceux de la verge de fer que j'électrisois en même temps, & j'ai toujours trouvé incomparablement plus de vertu dans celle-ci que dans cette chaîne de menus fils, qui ne faisoit que de petites aigrettes presque imperceptibles, & dont les étincelles n'avoient pas la force d'allumer l'esprit de vin.

Il est donc également certain, qu'on peut augmenter les effets de la vertu électrique, en donnant plus de longueur au corps qui la transf-

Conclusion sur la premiere partie de la secon-

IV. Disc. de queſtion.

met, & que l'augmentation qui ſe peut faire ainſi, n'a lieu qu'autant que cette longueur ne prend pas trop ſur les autres dimenſions ; & cela doit être s'il eſt vrai, comme je le penſe & comme je l'ai dit plus haut, que les éruptions qui ſe font de la matiere électrique au dehors du corps électriſé, (éruptions d'où dépendent tous les phénomenes) prennent leur force & leur valeur, tant de la vîteſſe acquiſe dans un milieu favorable à leur mouvement, que du nombre des rayons qui viennent en tous ſens au point de concours ; car un fil très-menu, ou une lame très-mince & fort étroite, peut bien par ſa longueur donner lieu au mouvement accéléré de la matiere électrique ; mais alors il y a un trop petit nombre de rayons qui s'élancent en même temps par le même endroit.

Examen de la deuxieme partie de la ſeconde queſtion.

Quant à la figure du corps électriſé, elle n'eſt pas non-plus tout-à-fait indifférente. Les Obſervateurs des phénomenes électriques ont dû remarquer que les corps dont les parties les plus ſaillantes ſont arrondies, obtuſes ou anguleuſes, montrent

plus

plus de vertu en ces endroits-là qu'ailleurs. C'eſt toujours aux angles ſolides d'une barre de fer qu'on voit briller les plus belles aigrettes, & qu'on reçoit les étincelles les plus piquantes. Il ſuffit de parſemer de gouttes d'eau la ſurface d'une verge de métal qu'on électriſe, pour déterminer les aigrettes lumineuſes à ſortir par ces petites éminences; & un tuyau rond de tôle ou de laiton, étincelle mieux que la feuille de métal dont il eſt fait, lorſqu'elle eſt déployée. IV. Disc.

Ceci n'eſt point une conjecture que je hazarde; c'eſt un fait que j'avois prévu, & dont l'expérience m'a rendu certain.

X. EXPÉRIENCE.

J'électriſai, par le moyen d'une ſeule chaîne, deux grandes feuilles de fer-blanc, dont l'une étoit toute étendue, & dans ſon état naturel, & l'autre étoit roulée en forme de tuyau; on tira de l'une & de l'autre un grand nombre d'étincelles, & l'on convint unanimement que celles de la feuille roulée étoient les plus fortes & les plus brillantes.

IV. DISC. Explication des phénomenes qu'on vient de rapporter.

Pour rendre raison de ces différences, il faut toujours considérer la matiere de ces feux électriques, comme l'assemblage d'un grand nombre de rayons que le voisinage de quelque corps détermine à sortir brusquement par un point, ou plutôt par un petit espace pris à la surface du corps électrisé ; plus cet espace est étroit, plus ces rayons sont serrés, plus aussi leur éruption doit être violente ; or il est évident, par la seule inspection de la *fig.* 6, que si le degré de proximité nécessaire au corps *C* pour déterminer le concours des rayons effluents, n'est pas d'une précision rigoureuse, mais un à peu près, comme il convient à tout ce qui est physique, l'éruption se fait par un espace plus large, si la surface est droite comme *A B*, que si elle est courbe comme *E D F* ; car le filet de matiere électrique *E G H*, qui se trouveroit peut-être déjà assez près du corps *C*, pour se diriger vers lui, s'il avoit à sortir de la surface *A B*, se trouvera encore trop loin en *G*, sous la surface *E D F* ; il s'avancera donc jusqu'au point *K*, ou plus avant vers *D*, & par conséquent

tous les rayons qui occupent l'espace *H I*, quand le corps électrisé est d'une figure plane, se trouvent resserrés entre *K L*, lorsque ce même corps présente une surface courbe comme *E D F*. (*a*) IV. Disc.

On peut ajouter à cela, que la matiere électrique, en suivant la route *E G K*, pour aller en *C*, souffre moins de retardement que quand elle est obligée de se relever vers le même point, après avoir suivi la direction *A H*; car les fluides perdent d'autant moins de leur vîtesse que leurs canaux approchent plus de la ligne droite, ou, ce qui revient au même, qu'ils font des angles plus obtus.

Aussi-tôt qu'on eut appris, par les expériences de M. Boze, à faire couler continuellement, du bout d'une lame de métal électrisée, ces émanations lumineuses qu'il nomme *ignis femina*, & auxquelles j'ai donné le nom

(*a*) On représente ici l'espace *H I*, ou *K L*, incomparablement plus grand qu'il n'est en effet. On a été obligé d'en user ainsi pour rendre l'explication plus intelligible, & pour donner lieu de placer les lettres.

IV. Disc.

d'aigrettes, à cause de la forme qu'elles affectent de prendre, il vint dans l'esprit à tous ceux qui répéterent ces expériences, de faire finir en pointe fort aiguë, les verges de fer & autres corps longs dont on vouloit faire usage; afin que la matiere électrique qui les parcourt d'un bout à l'autre, & qui paroît toujours s'élancer avec plus de force par les parties les plus saillantes, sortît plus abondamment, & par conséquent avec plus de vîtesse, par cette extrêmité fort pointue, à peu près comme on voit que cela se fait par l'ajutage des jets d'eau; je donnai aussi dans ce préjugé qui étoit assez naturel, mais les épreuves que je fis, même avec une sorte d'obstination, me firent voir, à mon grand étonnement, qu'une pointe longue & menue au bout du corps le plus propre à faire de grands effets, n'en avoit que de fort médiocres; rien ne réussit mieux que les angles solides d'une barre de fer coupée quarrément: ou si l'on veut n'avoir qu'une aigrette à son extrêmité, il faut la faire finir (cette barre) par une pointe très-émoussée.

Ce qui fait qu'on attend un plus grand effet au bout d'une groſſe barre qui finit par une pointe longue & menue, c'eſt qu'on eſt porté à croire que la matiere électrique ſe meut d'un bout à l'autre dans cette barre, comme de l'eau dans un tuyau, & qu'elle n'en ſort que par l'extrêmité taillée en pointe; mais cette idée n'eſt point exacte. Nous ſommes certains qu'un corps électriſé eſt tout hériſſé de rayons effluents: ſi nous voulons comparer la matiere électrique, animée par l'action du globe dans une barre de fer, à quelque fluide pouſſé d'un bout à l'autre dans un tuyau, n'oublions donc pas que la ſurface de ce tuyau eſt toute criblée de petits clous par leſquels le fluide qu'il renferme peut s'échapper en même temps qu'il coule vers l'extrêmité où il a une iſſue; & comme nous n'avons pas de raiſon pour ſuppoſer qu'une barre de fer ſoit plus poreuſe à ſon extrêmité qu'ailleurs, nous aurions bien de la peine à dire pourquoi la matiere électrique a une tendance particuliere vers la pointe, ſi l'expérience

IV. Disc.

IV. Disc.

ne nous avoit appris que ce fluide trouve plus de réſiſtance dans l'air que dans du métal, & qu'il ne ſort du fer que le plus tard qu'il peut.

En conſidérant la barre de fer électrique ſous ces deux idées, qui ne ſont pas des ſuppoſitions, je dis qu'il doit arriver en *M*, *fig.* 7, moins de rayons qu'en *N*, *fig.* 8, parce que la premiere de ces deux pointes ayant beaucoup plus de ſurface que l'autre, laiſſe plus de moyen de s'échapper à la matiere électrique, qui ne ſe plie pas vers *M* ſelon toute l'intenſité de ſa force, mais ſeulement ſuivant une certaine perméabilité qu'elle trouve plus dans le métal que dans l'air qui l'environne.

Enfin pour dire tout ce que je penſe ſur ce jeu ſingulier de la nature, je ne puis m'imaginer que toute la matiere effluente d'un corps électriſé, vienne ni du propre fond de ce corps, ni du globe qui lui communique ſa vertu. Je ſais à n'en pas douter, qu'autour d'une barre de fer que j'électriſe, il y a une matiere effluente & une matiere affluente; celle-ci ſans doute remplit conti-

nuellement les vuides que l'autre a laissés, & elle devient effluente à son tour ; si cela est comme je le conjecture, l'aigrette *O*, *fig.* 9, résulte en partie de la matiere qui coule intérieurement, selon la longueur du fer, & qui se porte à l'angle comme à l'endroit le plus saillant, & en partie de la matiere affluente qui tombe en *p* & en *q*, & qui sort du fer après avoir traversé son épaisseur. On peut dire à peu près la même chose de la pointe *N*, *fig.* 8, qui est fort courte ; mais non pas de la pointe *M*, *fig.* 7, dont l'extrêmité présente trop peu de surface & d'épaisseur. IV. Disc.

Si la matiere électrique effluente a plus de force, en sortant des surfaces convexes ou des pointes obtuses, qu'elle n'en a lorsqu'elle vient des surfaces planes, ou des pointes fort menues, je puis dire qu'il en est de même, & par les mêmes raisons, de la matiere affluente qui part des corps solides, lorsqu'on les approche de ceux qui sont électriques. Je le prouverai suffisamment, en faisant remarquer aux personnes qui ont vu avec ré-

IV. Disc.

flexion les expériences de l'électricité ; que l'on réuſſit toujours mieux à faire naître de belles étincelles, quand on les excite avec quelque maſſe un peu arrondie ; l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, le bouton d'une pelle à feu, l'articulation du doigt, lorſqu'il eſt plié, ſont autant de moyens par leſquels on obtient des effets beaucoup plus grands, que ſi l'on vouloit ſe ſervir de la pointe d'un couteau, & même du bout du doigt préſenté directement.

Ces faits que j'obſerve depuis longtemps, & que d'autres que moi, ſans doute, auront remarqués auſſi, me donnent le dénouement d'une expérience curieuſe, dont M. Jallabert me fit part pendant ſon dernier ſéjour à Paris ; voici comme elle ſe fait.

XI. EXPÉRIENCE.

Nouveau phénomene obſervé par M. Jallabert

On met en équilibre, ſur un pivot, une petite verge de bois, qui peut avoir 15 ou 16 pouces de longueur, pointue par un bout, & armée par l'autre d'une petite boule de bois, d'un pouce de diametre ou environ ;

on met cet instrument ainsi préparé, à portée d'un homme qu'on électrise, & qui tient en sa main un morceau de bois tourné, gros & arrondi par un bout, comme une demi-boule d'un pouce de diametre, & pointu par l'autre extrêmité, *fig.* 10. Si cet homme présente ce morceau de bois par le gros bout à la boule *A*, qui est à l'une des extrêmités de l'aiguille, le plus souvent cette boule est repoussée ; il l'attire au contraire presque toujours, s'il présente le morceau de bois par la pointe. On voit tout le contraire, si l'on fait l'expérience par l'autre côté de l'aiguille, le morceau de bois électrisé & présenté par le gros bout, l'attire, & si c'est la pointe du morceau de bois que l'on présente, il est fort ordinaire que la partie *B* soit repoussée.

IV. Disc.

Je ne puis pas dire que cette expérience m'ait réussi toutes les fois que je l'ai voulu faire ; mais je l'ai répétée plusieurs fois avec succès, & cela suffit pour la rendre intéressante & pour mériter qu'on en cherche l'explication.

Puisque les étincelles deviennent Explica-

IV. Disc. tion de ce phénomene.

plus fortes entre deux masses d'un certain volume dont les surfaces sont un peu convexes, c'est une marque que la matiere électrique est plus abondante, ou coule avec plus de vîtesse de part & d'autre; il est donc très-vraisemblable, que quand le morceau de bois électrisé se présente par le gros bout à la boule *A*, qui ne l'est pas, la matiere effluente de l'un, & la matiere affluente qui vient de la part de l'autre en sens contraire, ont assez de force pour se repousser réciproquement; au lieu que quand les volumes opposés sont très-différents l'un de l'autre, comme il arrive quand la boule de l'aiguille se trouve vis-à-vis la pointe du morceau de bois électrisé, l'un des deux courants beaucoup plus foible que l'autre, n'empêche pas que les deux corps ne soient portés l'un vers l'autre, par la matiere affluente qui vient de de l'air environnant, & qui pousse le plus libre des deux.

Pour concevoir ceci, il faut faire attention que quand la matiere électrique sort d'un corps, soit qu'elle

en soit chassée par le mouvement intestin qui le rend électrique, soit que le voisinage d'un corps électrisé la détermine à venir à lui, le vuide qu'elle y laisse, se remplit aussi-tôt & continuellement par le fluide ambiant de la même espece qui se trouve dans l'air de l'athmosphere, comme par-tout ailleurs; ainsi la boule *A*, en présence de la pointe de bois qu'on électrise, souffre quelque résistance de la part de la matiere effluente, qui vient à elle; mais comme les rayons en sont divergents & en petite quantité, ils ne l'emportent pas sur l'impulsion de la matiere qui vient à la boule par la partie opposée, pour remplacer celle que cette même boule perd en présence d'un corps électrisé; car quoique cette matiere y entre, ce n'est pas sans la heurter, soit en s'appuyant sur les parties solides du bois, soit en pénétrant avec un certain frottement dans ses pores. IV. Disc.

Je passe maintenant à la troisieme question, & j'examine si l'électrisation qui dure un certain temps, peut diminuer la masse d'un corps, ou changer ses qualités. On sent bien Examen de la troisieme question.

IV. Disc.

que de telles questions ne peuvent se résoudre que par un grand nombre d'épreuves faites sur des matieres de différentes especes, & que pour soutenir ce travail pendant des jours entiers, il faut payer des hommes qui se relaient, pour continuer sans relâche le mouvement des machines : pour gagner du temps, & épargner de la dépense, j'imaginai d'électriser en même temps plusieurs des corps sur lesquels j'avois dessein de porter mes épreuves ; & pour cet effet, je fis faire une espece de cage, de trois grandes feuilles de tôle, *fig.* 11, disposées parallelement entr'elles, distantes l'une de l'autre d'environ un pied, & tenues aux quatre coins par des montants de fer : je suspendis cette cage par deux anneaux de métal, à un gros cordon de soie tendu horizontalement ; j'y plaçois tout ce que je voulois électriser, & j'y conduisois l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer, qui la recevoit d'un globe de verre : deux hommes forts, que deux autres relevoient de temps en temps, faisoient tourner ce globe, tandis qu'une troisieme personne y

Appareil pour les expériences suivantes.

tenoit les mains appliquées pour le frotter.

IV. Disc.

C'étoit bien ici l'occasion d'épargner, s'il étoit possible, à un homme la peine de frotter continuellement, en substituant un coussinet porté par un ressort : j'en ai essayé aussi de toutes les façons ; ceux qui me réussissoient le mieux, (*a*) étoient faits d'un morceau de bois creusé conformément à l'arrondissement du globe de verre, & recouvert de sept à huit morceaux de peau de buffle, dont le dernier, (celui qui touchoit le verre,) étoit légérement frotté de craie ; mais au bout d'un quart d'heure, ou un peu plus, le globe s'échauffoit considérablement à l'endroit où il étoit frotté, & la vertu électrique

(*a*) La lecture des Ouvrages qui traitent de l'Electricité, & des différents moyens dont on se sert pour exciter cette vertu, m'a fait connoître que ceux qui emploient des coussinets pour frotter le verre, réussissent toujours mieux quand ils les font, ou qu'ils les garnissent de matiere animale. Ma propre expérience me l'a fait voir aussi ; & j'ai appris de plus que le succès est encore plus sûr & plus durable quand le corps frottant est non-seulement une matiere animale, mais animée.

IV. Disc.

s'affoiblissoit à proportion. (*a*) J'en revins donc à faire frotter avec la main nue, pratique que j'ai toujours reconnue pour être la meilleure, (au moins par ma propre expérience,) & qui n'est point tout-à-fait exempte des inconvénients du coussinet ; car nous avons toujours remarqué qu'après trois quarts d'heure ou une heure de frottement, la même personne, avec la meilleure volonté, ne procuroit plus qu'une électricité sensiblement plus foible, & que cette vertu se ranimoit infailliblement, quand une nouvelle main venoit l'exciter, soit qu'il se fasse une sorte dépuisement dans la personne qui frotte, soit que la peau de la main empâtée, pour ainsi dire, par cette matiere qui

(*a*) J'observe depuis long-temps que quand le frottement excite une chaleur considérable, le verre en est moins électrique ; je remarque aussi que quand l'électricité est bien forte, soit par les circonstances du temps, soit par d'autres causes, le verre ne s'échauffe que foiblement sous la main, quoique le frottement soit d'une longue durée, comme si la même matiere qui fait l'électricité quand elle sort des deux corps qui se frottent, étoit de nature à y faire naître la chaleur, quand le frottement ne l'en fait pas sortir.

s'attache au globe, & dont j'ai parlé ailleurs, devienne trop liſſe pour frotter efficacement : la derniere de ces deux raiſons me paroît d'autant plus vraiſemblable, que quand on a frotté pendant quelque temps, la partie qui a été appliquée au verre, paroît très-luiſante, & comme légérement enduite d'une matiere graſſe. IV. Disc.

Un travail de cette eſpece, ſuivi pendant quatre ou cinq heures, pouvoit échauffer exceſſivement les pointes des poupées ſur leſquelles tournoit le globe ; ce globe lui-même, fragile de ſa nature, & armé à ſes pôles de deux pieces de bois, qui n'étoient que cimentées, pouvoit manquer par quelque ſecouſſe ou autrement ; je prévis ces accidents, & pour être état d'y rémédier ſur le champ, je m'étois muni d'une ſeconde machine de rotation, & j'avois pluſieurs globes tout prêts à remplacer celui qui ſeroit caſſé, ou qui ſe trouveroit hors d'état de ſervir.

Avec cet appareil, je me munis encore d'une balance aſſez mobile pour trébucher par le poids d'un

IV. Disc.

grain, lorsque les bassins étoient chargés de 7 à 8 livres ; & plusieurs personnes intelligentes, & déjà initiées dans ces sortes d'expériences (*a*), ayant bien voulu joindre leur attention à la mienne, & me prêter la main dans des opérations où je n'aurois pu agir seul, je me mis à exécuter le projet que j'avois formé d'électriser pendant quatre ou cinq heures de suite, & à différentes fois, des quantités connues de diverses matieres, pour voir, 1° si elles diminueroient, 2° si elles changeroient de qualités.

Sur quelles sortes de corps ces expériences ont été faites, & dans quelles vues.

J'ai éprouvé d'abord des liqueurs, & ensuite des corps solides non-organisés, & j'ai considéré comme tels, ceux qui le sont naturellement, mais dont les parties organiques ne font plus de fonction, tels que les fruits détachés de leurs arbres, les plantes séparées de la terre, la chair des animaux morts, &c.

Pour savoir avec quelque certitude, si l'électricité étoit capable de changer le poids de tous ces

(*a*) MM. Leroy, Vandermonde, Morand fils, &c.

corps, j'en pesois deux de la même espece, & à peu près de même volume, & l'on en tenoit compte par écrit; l'un étoit électrisé pendant quatre ou cinq heures, & l'autre pendant tout ce temps-là demeuroit dans le même lieu, mais à l'écart, après quoi on les pesoit encore; & si le corps électrisé se trouvoit plus léger que celui qui ne l'avoit pas été, on jugeoit que ce qui lui manquoit pour égaler le poids de celui-ci, étoit un déchet qu'on devoit attribuer à son électrisation. IV. Disc.

A la rigueur, on auroit pu soupçonner en certain cas que le corps qui se trouvoit le plus léger, l'étoit devenu, non par la vertu électrique, mais par quelque disposition particuliere, par quelque qualité individuelle, qui l'auroit rendu plus évaporable qu'un autre, quoique de la même espece; pour lever entiérement ce doute, on électrisoit tour à tour les deux corps, ou les deux portions de matieres qu'on devoit comparer ensemble; & ce n'étoit qu'après plusieurs expériences alternatives, & sur des résultats constants,

que l'on tiroit les conséquences.

IV. Disc. Si l'électricité devoit diminuer le poids des liqueurs, cette diminution pouvoit être considérée comme une évaporation forcée ; & alors on pouvoit soupçonner dans cet effet, (supposé qu'il eût lieu) des variations, suivant que le vase seroit par sa nature plus ou moins électrisable, suivant qu'il seroit ouvert ou fermé, ou que son ouverture seroit plus ou moins grande, ou enfin relativement à la nature des liqueurs qui pourroient être plus ou moins évaporables.

Pour embrasser toutes ces vues, j'ai fait mes épreuves sur de l'eau commune, sur des huiles, sur des liqueurs salines, & sur des esprits très-volatils ; j'ai tenu ces liqueurs en expérience d'abord dans des vases de verre, ensuite dans des vases de métal semblables aux premiers par la figure & par la capacité, & enfin je les ai éprouvées dans des vaisseaux de l'une & de l'autre espece que j'ai tenus bien fermés.

Toutes ces expériences ont été répétées plusieurs fois, & en diffé-

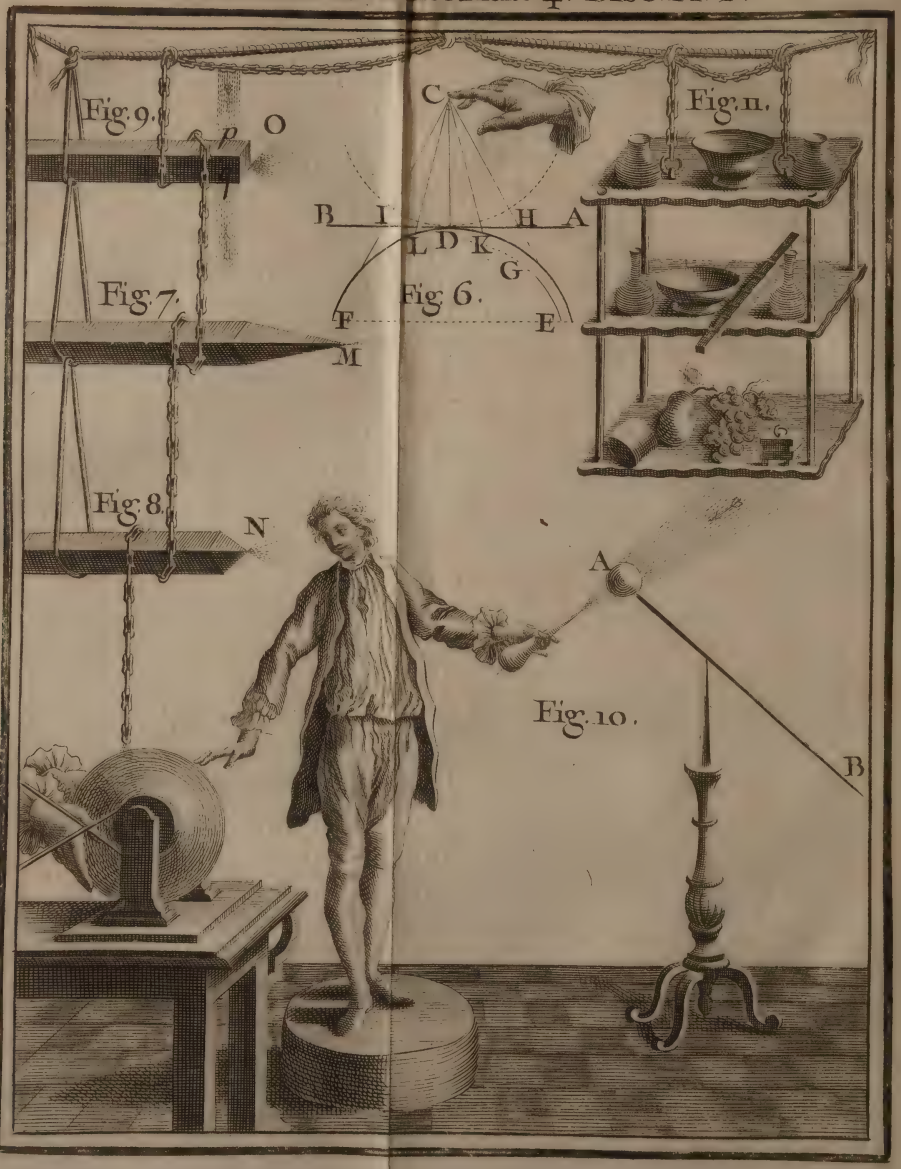
Fig. 9.
P
O
Fig. 7.
M
Fig. 8.
N
C
B
I
H
A
L
D
K
G
Fig. 6.
F
E
Fig. 11.
A
Fig. 10.
B

rents temps : j'en abrege le détail en exposant ici les résultats dans des tables que j'ai dressées d'après mon Journal, & dans lesquelles les effets sont représentés par des quantités moyennes prises entre les plus grandes & les plus petites. IV. Disc.

XII. EXPÉRIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules de verre, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre.

4 Onces d'eau de la Seine, électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de	8 grains.
4 Onces de la même eau non-électrisées, ont perdu pendant le même temps, par la simple évaporation	3
Différence qu'on peut regarder comme l'effet de l'électricité	5

XIII. EXPÉRIENCE.

Les liqueurs suivantes ayant été éprouvées de même & en pareille

IV. Disc. quantité, les différences ou les déchets causés par l'électrisation, ont été :

Pour le vinaigre rouge	2	grains.
L'eau chargée de nitre	3	
L'urine fraîche	7	
Le lait nouveau	4	
L'huile d'olives	0	
L'esprit de térébenthine ..	7	
L'esprit de vin	8	
L'esprit volatil de sel ammoniac	11	
Le mercure	0	

XIV. EXPÉRIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre.

4 Onces d'eau de la Seine, électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de	10	grains.
4 Onces de la même eau non-électrisées, ont perdu pendant le même espace de temps, par la simple évaporation	3	

Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électricité..... 7 grains. IV. DISC.

XV. EXPÉRIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité, les différences ou les effets causés par l'électrisation ont été :

Pour le vinaigre rouge..... 3 grains.
La solution de nitre..... 3
L'urine fraîche..... 9
Le lait nouveau..... 4
L'huile d'olives..... 0
L'esprit de térébenthine..10
L'esprit de vin.....10
L'esprit volatil de sel ammoniac.....13

XVI. EXPÉRIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des petites carafes de verre, dont l'ouverture avoit un pouce de diametre.

3 Onces $\frac{1}{2}$ d'eau de la Seine, ayant été électrisées pendant

cinq heures, ont souffert
IV. un déchet de ..... 2 grains.
DISC. Pareille quantité de la même eau, non-électrisée, a perdu par la simple évaporation 0
Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électrisation ... 2

XVII. EXPÉRIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure & l'huile d'olives, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité pour le volume, les différences ou les effets causés par l'électrisation, ont été :

Pour le vignaigre commun .. 0 grains.
La solution de nitre 1
L'urine fraîche 3
Le lait nouveau 2
L'esprit de térébenthine .. 4
L'esprit de vin 4
L'esprit volatil de sel ammoniac 5

XVIII. EXPÉRIENCE.

Toutes les liqueurs susdites ayant été électrisées pendant dix heures de suite, dans des vaisseaux de verre & de fer blanc bien bouchés, elles ont été pesées ensuite comme elles l'avoient été avant, & l'on n'y a trouvé aucune diminution sensible.

Il paroît par toutes ces expériences, 1° Que l'électricité augmente l'évaporation naturelle des liqueurs, puisque, à l'exception du mercure qui est trop pesant, & de l'huile d'olives dont les parties ont trop de viscosité, toutes les autres qui ont été éprouvées, ont souffert des pertes qu'il n'est guere possible d'attribuer à d'autre cause qu'à l'électricité. Résultats des expériences rapportées ci-dessus.

2° Que l'électricité augmente d'autant plus l'évaporation, que la liqueur sur laquelle elle agit, est par elle-même plus évaporable. Car l'esprit volatil de sel ammoniac a souffert plus de déchet que l'esprit de vin ou celui de térébenthine; ces deux dernieres liqueurs plus que l'eau commune, & l'eau plus que

le vinaigre ou la solution de nitre.

IV. Disc. 3° Que l'électricité a plus d'effet sur les liqueurs, quand les vaſes qui les contiennent, ſont de nature à s'électriſer davantage ou plus facilement par communication ; au moins m'a-t-il paru que les effets étoient toujours un peu plus grands quand les vaiſſeaux étoient de métal, que quand ils étoient de verre.

4° Que l'évaporation forcée par l'électricité, eſt plus conſidérable quand le vaſe qui contient la liqueur eſt plus ouvert, mais que les effets n'augmentent pas, ſuivant le rapport des ouvertures ; car ces liqueurs, quand on les électriſoit dans des capſules de 4 pouces de diametre, préſentoient à l'air ſeize fois autant de ſurface, que quand elles étoient contenues dans des caraffes dont le goulot n'avoit qu'un pouce de diametre : cependant il s'en falloit bien qu'il y eût cette différence entre les effets, comme on le peut voir par la comparaiſon des réſultats.

5° Que l'électriſation ne fait point évaporer les liqueurs à travers les pores du métal, ni à travers ceux du verre,

verre, puisqu'après des épreuves qui ont duré dix heures, on ne trouve aucune diminution dans leurs poids, lorsqu'on a tenu bien bouchés les vaisseaux dans lesquels on les avoit enfermées. IV. Disc.

Ce dernier résultat nous apprend bien que les matieres les plus évaporables ne se transmettent point à travers le verre qu'on électrise par communication ; mais qu'arriveroit-il, si ce verre même qui renferme les matieres, s'électrisoit par frottement ?

Les expériences de M. Pivati, publiées à Venise & dans toute l'Italie, nous disent très-positivement » que des » médicaments renfermés dans des tubes de verre que l'on frottoit pour » les rendre électriques, se sont transmis du dedans au-dehors, jusqu'au » point de paroître sensiblement diminués ; que cette transmission s'est » encore manifestée par l'odeur propre de ces drogues, (& ce qu'il y a de » plus admirable & de plus intéressant) par des guérisons presque subites. « Voilà deux objets dignes de la plus grande attention ; des matieres odorantes qui pénetrent le verre élec- Expériences de M. Pivati, publiées à Venise.

IV. Disc.

trisé, & des exhalaisons, lesquelles animées par la vertu électrique, deviennent promptement salutaires : je ne m'arrête ici qu'au premier de ces deux phénomenes ; plus il me parut singulier, plus je ressentis vivement le désir de le voir par moi-même ; & pour être bien sûr que l'odeur que je devois sentir, ne pourroit être venue que de l'intérieur du vaisseau dans lequel j'avois enfermé les matieres odorantes, je m'y suis pris de la maniere suivante.

XIX. EXPÉRIENCE.

Dans un lieu écarté de celui où je devois faire mes épreuves, j'ai mis dans différents tubes de verre, de la térébenthine de Venise, de la poix fondue, du baume du Pérou, & du camphre pulvérisé. J'ai bouché mes tubes de part & d'autre avec du liege, & par-dessus le bouchon, j'ai mis un enduit de cire d'Espagne ; je les ai bien essuyés par dehors avec plusieurs linges ; & deux jours après cette préparation, je les ai portés dans le lieu où je devois les éprou-

ver ; j'ai frotté ces tubes à plusieurs reprises & en différents temps, à peine ai-je pu les rendre passablement électriques ; & jamais ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons reconnu la moindre odeur des matieres que j'y avois renfermées.

XX. EXPÉRIENCE.

J'ai renfermé avec les mêmes précautions que ci-dessus, 3 onces de baume du Pérou, dans un de mes globes de verre ; & depuis cette préparation, je l'ai fait frotter plus de trente fois, en différents temps, sans avoir jamais apperçu d'autre odeur que celle qui vient communément du verre frotté. Je n'en ai pas senti davantage autour des corps ni autour des personnes que j'électrisois par le moyen de ce globe.

Je connois plusieurs Physiciens fort au fait de cette matiere, qui se sont obstinés, comme j'ai fait, à répéter cette expérience, & qui n'ont pas réussi autrement que moi : tels sont M. Watson à Londres, M. Jallabert à Geneve, M. Boze à Wittemberg, & le Pere Garo à Turin, &c. C'est

IV. Disc.

pourquoi je commence à croire que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention : & ce qui me confirme dans cette opinion, c'est qu'il paroît par un ouvrage imprimé à Naples, (*a*) & que j'ai actuellement entre les mains, que M. Pivati avoue à ceux qui vont chez lui pour voir cette expérience, qu'il n'a jamais réussi qu'une fois à la faire telle qu'il l'a annoncée.

Après avoir fait des expériences sur des liqueurs, j'ai continué d'en faire sur des corps solides, & j'ai choisi pour cela des mixtes de différentes natures, plus fixes les uns que les autres, afin de voir, s'il étoit possible, combien ils devoient

(*a*) Tentam. de vi Electr. ejusque phenomenis, Auth. Nic. Bammacaro, p. 183. Dans la note *b* on lit ce qui suit : *Relationem mihi sanè videre contigit gallicè conscriptam huc Neapolim Bononiâ missam ; in eâ Anonymus Author, se Dominum Pivati adiisse enarrat apud quem multa experimenta vidisse testatur..... Experimentum quod attinet Balsami Peruviani se eodem successu repetitum videre non potuisse imò ipsum Dominum Pivati fateri semel se illud cum successu tentasse.*

l'être pour résister aux efforts de la vertu électrique. IV. Disc.

Ayant fait attention que les déchets causés par l'électricité, se faisoient par évaporation, & ayant dessein de faire mes épreuves sur des quantités à peu près égales, je les ai mesurées par le volume, & non pas par le poids, & je me suis assujetti à celui d'une grosse poire de beurré blanc, qui pesoit un peu plus de 4 onces $\frac{1}{2}$.

XXI. EXPÉRIENCE.

Sur des corps solides d'un volume à peu près égal à celui d'une grosse poire.

Une poire de beurré blanc, pesant environ 4 onces $\frac{1}{2}$, électrisée pendant 5 heures, perdoit de son poids.....	6 grains,
Une pareille poire non-électrisée, pendant le même espace de temps, perdit de son poids.....	0
Différence, ou déchet qu'on peut attribuer à l'électricité.....	6

IV. Disc.

XXII. EXPÉRIENCE.

Plusieurs autres corps ayant été éprouvés de même, on trouva que chacun d'eux avoit perdu de son poids les quantités marquées ci-après.

Une grappe de raisin blanc.	7 grains.
Une éponge légerement humectée.....	6
Un pied de basilique fraîchement coupé.....	5
Un morceau de chair de bœuf crue.....	3
Un morceau de chair de bœuf bouillie.....	4
Un morceau de mie de pain tendre.....	3
Deux œufs frais.....	2
Un morceau de bois de chêne sec.....	0
Un paquet de petits clous de fer.....	0

Résultats de ces dernieres épreuves.

On voit par ces dernieres expériences, 1° Que l'électricité fait diminuer le poids des corps mêmes qui ont la consistance de solides ; pourvu cependant qu'ils aient dans

leurs pores quelques sucs ou quelque humidité propre à s'évaporer ; car les bois secs, les métaux, &c. qui n'en ont point, ne souffrent aucun déchet quand on les électrise. IV. Disc.

2° Que les effets de l'électrisation sur les corps solides, toutes choses égales d'ailleurs, sont plus grands, quand il y a plus de surface ; c'est au moins ce que pourroit indiquer la grappe de raisin électrisée, dont le déchet a été le plus fort de tous ceux que l'on a apperçu dans ces expériences.

Conclusion sur la premiere partie de la troisieme question.

Il est donc bien certain que l'électricité peut prendre quelque chose sur la masse de certains corps : mais puisqu'il y a des exceptions, & que tout corps électrisé n'en devient pas pour cela plus léger, il faut croire que les émanations électriques ne sont point par elles-mêmes la cause de cet effet, mais qu'elles l'occasionnent seulement, en entraînant avec elles ce qui se rencontre dans les pores des corps électrisés, qui peut obéir à leur mouvement, & sortir avec elles.

Exa-

IV. DISC. men de la deuxieme partie de la troisieme question.

bles, je n'y ai apperçu aucun changement notable ; le lait ne s'eſt point aigri, je l'ai fait bouillir ſans qu'il tournât ; l'eau ne prit aucun goût étranger, aucune odeur ; elle demeura claire, elle ne fermenta ni avec les acides, ni avec les alkalis ; les animaux qui en burent pendant trois ou quatre jours n'en parurent nullement incommodés. Il en fut de même du pain, de la viande & des fruits.

L'eſprit de vin & les autres liqueurs me parurent auſſi dans leur état naturel ; cependant, à parler rigoureuſement, je ne doute pas qu'il n'y eût quelque changement ; car puiſqu'une liqueur électriſée s'évapore d'autant plus qu'elle eſt par elle-même plus évaporable, celle qui eſt compoſée de flegme & d'eſprit, doit perdre plus de celui-ci que de l'autre ; ainſi la proportion qui eſt naturellement entre ces deux parties compoſantes, doit changer ; ce qui fait une véritable altération : mais ſur 4 ou 5 onces d'eſprit de vin que j'avois miſes en expérience, une évaporation de 7 à 8 grains, qui

qui n'eſt pas même toute entiere de la partie ſpiritueuſe, puiſque le flegme eſt de nature à s'évaporer auſſi quand on l'électriſe ; une ſi petite évaporation, dis-je, n'altéroit pas ſenſiblement la liqueur, c'eſt-à-dire, qu'on ne pouvoit pas s'appercevoir, par exemple, qu'elle eût changé de goût, qu'elle eût une odeur moins pénétrante, qu'elle fût moins inflammable. IV. Disc.

En électriſant des corps de tant d'eſpeces différentes, je ne devois pas oublier l'aiman, d'autant plus qu'on eſt partagé ſur les effets de l'électricité à ſon égard, les uns prétendant qu'il s'affoiblit, quand on l'électriſe, les autres ſoutenant qu'il n'en eſt rien : pour ſavoir à quoi m'en tenir, j'ai fait les expériences ſuivantes.

XXIII. EXPÉRIENCE.

Ayant chargé peu à peu, avec des petits clous, une pierre d'aiman que j'avois ſuſpendue à un ſupport, je trouvai qu'elle pouvoit ſoutenir un poids de 4 livres 6 onces 10 grains. J'é- Aimans électriſés.

IV. Disc.

prouvai de même un aiman artificiel composé de 6 lames de fleurets, dont la force se trouva égale à une livre, 10 onces, 17 grains. Je plaçai ces deux aimants sur la cage de tôle où ils furent électrisés pendant près de dix heures dans la même journée, ayant leurs poles dirigés de l'Est à l'Oueſt; après quoi les ayant éprouvés de nouveau, je trouvai qu'ils portoient les mêmes poids dont je les avois chargés avant que de les électriſer.

Si d'autres que moi ont vu des effets différents, il ſeroit bon qu'ils en donnaſſent un détail bien circonſtancié : je puis aſſurer que ce que je rapporte ici eſt exactement vrai, & que mes aimans ont été fortement électriſés ; car celui qui eſt compoſé de lames de fleurets, n'a preſque pas ceſſé de faire des aigrettes lumineuſes ; & l'on a ſouvent tiré de l'un & de l'autre des étincelles très-brillantes.

Termometres électrisés.

Voici encore un fait ſur lequel je ne me trouverai pas d'accord avec tout le monde : il s'agit des effets de la vertu électrique ſur le thermometre ; pluſieurs Auteurs ont écrit

que la liqueur ne manquoit pas de monter, quand on électrisoit l'instrument; pour moi, voici ce que j'ai vu constamment. IV. Disc.

XXIV. EXPÉRIENCE.

J'attachai à la cage de tôle un thermometre de mercure, & un autre thermometre d'esprit de vin, tous deux gradués sur la même échelle, & semblables pour la marche, à un troisieme qui étoit dans le même lieu, & qui ne fut point électrisé. Pendant neuf ou dix heures que dura l'électrisation, j'observai les trois thermometres, & je ne trouvai dans leur marche aucune différence notable.

XXV. EXPÉRIENCE.

J'ai fait plonger dans les aigrettes lumineuses d'une barre de fer électrisée, la boule d'un thermometre que je tenois attaché au bout d'une baguette; & quoique j'aie répété cette épreuve nombre de fois, je n'ai jamais vu monter la liqueur, soit que ce fût du mercure, soit que ce fût de l'esprit de vin.

IV. DISC.

J'imagine que ceux qui ont vu un autre effet, n'auront pas pris assez de précautions pour empêcher qu'une chaleur étrangere ne portât son action sur le thermometre : car dans une expérience aussi simple, je ne saurois croire que mes yeux m'aient trompé.

Essai sur le refroidissement d'une liqueur électrisée.

A l'occasion du thermometre, il me vint dans l'esprit d'examiner si de deux liqueurs également chaudes, & semblables d'ailleurs, celle qu'on électriseroit continuellement, garderoit plus long-temps, ou perdroit plutôt sa chaleur que l'autre : pour cet effet, je fis l'expérience qui suit.

XXVI. EXPÉRIENCE.

Je remplis d'eau deux vases cylindriques de verre, de même hauteur & capacité ; je fis plonger dans l'un & dans l'autre, la boule d'un thermometre très-sensible, de maniere qu'elle n'alloit pas jusqu'au fond du vaisseau ; je mis le tout dans un bain d'eau chaude, jusqu'à ce que la liqueur des deux thermometres fût montée à 40 degrés ; alors je plaçai l'un des deux vases sur la cage

de tôle, pour y être électrisé, & je mis l'autre sur une table un peu à l'écart, mais dans le même lieu. J'observai les deux thermometres, dont la marche, toujours égale de part & d'autre, m'apprit que l'électricité ne retardoit, ni n'accéléroit le refroidissement. IV. Disc.

Je ne l'aurois pas deviné; en considérant que la matiere du feu s'exhale perpétuellement d'un corps chaud, & que l'électricité accélere & augmente les évaporations, j'aurois cru volontiers qu'une liqueur chaude & électrisée se seroit refroidie plus vîte, tant il est vrai qu'en physique il ne faut pas se contenter de deviner.

CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels ſont les effets de la vertu électrique ſur les corps organiſés.

V. Disc.

IL SEMBLE que l'Electricité trop féconde en merveilles, ait épuiſé l'admiration qu'elle avoit excitée de toutes parts : ſoit par humeur, ſoit par zele pour l'intérêt de la ſociété, bien des gens aujourd'hui, moins ſenſibles qu'autrefois à la ſingularité des nouveaux phénomenes qu'on leur offre, ſe plaignent de ce que ces découvertes ne ſont que curieuſes, & peu s'en faut qu'ils ne nous en faſſent un reproche.

Touché de cette impatience, qui ſeroit bien injuſte, ſi elle alloit juſqu'à inſpirer du mépris pour la Phyſique, je me ſuis propoſé de tirer quelque avantage d'un fait déjà connu depuis trois ou quatre ans,

(a) & qui va reparoître ici avec un air de nouveauté, parce que je l'ai réduit à sa juste valeur, & que je crois en avoir développé les causes. Il s'agit de l'écoulement d'une liqueur qui se feroit naturellement goutte à goutte, & qui devient continu, se divisant en plusieurs petits jets, lorsqu'on électrise le vaisseau d'où il sort. Ce phénomene qui m'avoit été annoncé par une lettre de M. Boze, & qui fut publié depuis dans plusieurs de ses ouvrages, est d'une évidence à laquelle personne ne peut se refuser, & dès qu'on le voit, on est toujours prêt à croire que l'électricité est un moyen sûr pour accélérer les écoulements.

V. Disc.

Phénomene qui a donné lieu aux recherches contenues dans ce discours.

Ce fait me parut très-important dès que j'en eus connoissance; mais accoutumé depuis long-temps à douter des choses les plus vraisemblables, je n'osai compter sur l'accélération de l'écoulement, toute apparente qu'elle fût, jusqu'à ce que l'expérience m'en eût rendu bien certain; car

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, 1745. pp. 119. & 133. Essai sur l'Electricité des Corps. p. 86.

V. Disc. malgré les apparences les plus séduisantes, il pouvoit se faire que de grosses gouttes, distinguées entr'elles par un petit intervalle de temps, donnassent une quantité de liqueur égale à celle de plusieurs petits jets imperceptibles : de ce que la liqueur sortoit du vase électrisé d'une maniere continue, & sans aucune interruption, il ne me paroissoit pas qu'on en pût conclure en toute sûreté une plus prompte évacuation, quoique cela fût assez vraisemblable : je pris donc la résolution de m'en assurer par la mesure du temps, & par celle de la quantité de liqueur qui s'écouloit.

Expériences faites sur des écoulements électrisés.

PREMIERE SUITE.

J'essayai avec plusieurs vaisseaux, tantôt de verre, tantôt de métal, quelquefois disposés de maniere à pouvoir se vuider en peu de temps, plus souvent terminés par un orifice fort étroit, & toujours électrisés de suite, l'orsqu'il s'agissoit de savoir

ce que la vertu électrique opéreroit sur l'écoulement.

V. Disc.

Ces premieres tentatives me laisserent fort incertain sur le parti que je devois prendre ; des résultats bien constatés, me disoient que l'écoulement avoit été accéléré ; d'autres qui me paroissoient aussi bien établis, me montroient que cela n'étoit pas, & quelquefois même le contraire.

Cette incertitude, causée par des faits dont je ne pouvois douter, bien loin de me décourager, me fit espérer de nouvelles connoissances ; je repris mon travail avec encore plus de soin & d'attention ; je fis faire quelques vaisseaux de fer blanc de différentes capacités, depuis six pintes jusqu'à un demi-septier, & d'une forme telle qu'elle est représentée par la *figure* 1 ; étroits du haut, afin qu'en les empliſſant entiérement, on ne pût pas se tromper sur la quantité d'eau qui seroit employée dans chaque expérience ; ouverts par en-bas, pour recevoir un tuyau de verre tantôt plus, tantôt moins large, qu'on y attachoit avec de la cire molle. Ce vaisseau suspendu à

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.

un cordon de soie que j'avois tendu
V. Disc horizontalement, recevoit l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer qui venoit d'un globe de verre, qu'on ne cessoit de frotter jusqu'à la fin de l'écoulement. Un Observateur tenoit le doigt à l'orifice *A* du petit tuyau de verre, pour ne laisser partir l'eau qu'au moment dont on étoit convenu; & un autre ayant les yeux fixés sur une bonne pendule, comptoit tout haut les minutes & les secondes : on écrivoit de suite combien cet écoulement avoit duré : avec la même eau & le même vase, on recommençoit l'expérience sans électriser, & l'on marquoit aussi la durée de cet écoulement, pour en faire la comparaison avec celle du premier.

Cette expérience étant faite, je changeois le petit tuyau de verre pour un autre plus ou moins étroit, & l'on recommençoit à compter la durée des écoulements, tant électrisés que non-électrisés.

J'éprouvai ainsi tous les écoulements qui se faisoient avec continuité, & par des tuyaux depuis deux lignes

& demie ou trois lignes de diametre, jusqu'aux capillaires. Pour ceux qui n'alloient que goutte à goutte, je fus obligé de m'y prendre autrement, parce qu'ils auroient duré trop long-temps, s'il eût fallu attendre l'évacuation totale de mes vaisseaux, & parce que, quelque soin que je prisse pour avoir de l'eau parfaitement nette, il se trouvoit souvent au fond du vase quelque petite ordure qui enfiloit le tuyau, & qui faisoit plus ou moins d'obstacle à l'écoulement. V. Disc.

Je pris donc une coque d'œuf percée par un bout, je l'attachai par l'autre sur une petite molette de plomb, & j'y fixai avec de la cire molle, un siphon capillaire, dont la branche la plus courte ne descendoit pas tout-à-fait jusqu'au fond; j'empliſſois d'eau cette coque, & je la pesois exactement; puis la tenant à la main, & portant la vue sur une pendule à secondes, je suçois la jambe longue du siphon, pour faire commencer l'écoulement, que je laissois durer un certain temps, comme de 12 ou 15 minutes; alors j'arrêtois Autre procédé.

V. Disc. l'écoulement, en soufflant légérement par la branche longue du siphon, & j'examinois avec la balance, combien il s'étoit écoulé d'eau.

Je montois ensuite sur un gâteau de résine pour me faire électriser, *fig.* 2, & dans cet état reprenant la coque d'œuf que j'avois remplie & pesée, je recommençois l'expérience de la maniere que je viens de le dire; après quoi la balance me faisoit voir de combien l'écoulement avoit été augmenté par la vertu électrique que j'avois communiquée.

Chacune de ces expériences ayant été répétée au moins trois ou quatre fois, & les résultats ne différant que du plus au moins, ou étant les mêmes, voici ce qu'il m'a paru qu'on pouvoit conclure avec certitude.

Résultats de ces expériences. 1° Que l'électricité accélere toujours les écoulements qui se font goutte à goutte par des tubes capillaires.

2° Que cette accélération, pour l'ordinaire, n'est pas aussi grande qu'elle le paroît, à en juger par le

nombre des jets qu'on apperçoit en *B*, *fig.* 1.

V. Disc.

3° Que l'écoulement eſt d'autant plus accéléré, que le canal par où il ſe fait eſt plus étroit.

4° Qu'il ne paroît ni accélération ni retardement, lorſque la liqueur ſort d'une maniere continue, & par un canal d'une certaine largeur, comme d'une ou deux lignes de diametre.

5° Qu'au lieu d'accélération, la vertu électrique occaſionne un petit retardement, lorſque l'eau s'écoule par un orifice d'une certaine dimenſion, qui m'a paru être environ une demi-ligne de diametre & un peu au-deſſous, ſur-tout quand l'électricité eſt forte.

Explication des phénomenes obſervés dans le cours de ces expériences.

On conçoit aſſez bien pourquoi l'électricité rend continu l'écoulement qui ne l'étoit pas, & comment elle peut l'accélérer; la matiere électrique effluente s'élance viſiblement avec beaucoup plus de vîteſſe, que l'eau qui ſort goutte à goutte, par le ſeul effort de la peſanteur; effort qui eſt encore conſidérablement retardé par les frottements

d'un canal étroit ; il eſt bien naturel
V. qu'elle ajoute au mouvement de la
Disc. liqueur, & qu'elle en entraîne les parties, ſur leſquelles nous ſavons d'ailleurs que ſes impulſions ont priſe comme ſur tout autre corps.

On conçoit auſſi que ce que la vertu électrique ajoute de mouvement à l'eau qui s'écoule avec liberté & par un canal d'une certaine largeur, peut fort bien n'être pas ſenſible, pour deux raiſons ; la premiere, parce que ſon excès de vîteſſe eſt moins grand ſur un écoulement libre, que ſur celui qui eſt retardé & qui ne ſe fait que goutte à goutte ; la ſeconde, parce que ſon impulſion déjà moins efficace par la raiſon que je viens de dire, ſe partageant encore ſur une maſſe incomparablement plus grande, il peut arriver qu'elle n'ait qu'un effet inſenſible ſur chacune des parties qu'elle ſollicite.

Mais ce qu'on ne comprend point auſſi aiſément, c'eſt le retardement occaſionné en certains cas par l'électricité ; j'ai long-temps douté du fait, & j'en douterois encore, ſi je ne le trouvois un grand nombre de

fois expreſſément marqué ſur mon Journal, ſans aucune note qui me le rende ſuſpect. Puiſqu'on peut donc le regarder comme certain, il faut lui chercher une cauſe, & je crois l'entrevoir, en conſidérant de quelle façon la matiere électrique a coutume de s'élancer du dedans au dehors des corps; on ſait que c'eſt toujours en affectant la forme d'aigrettes ou de bouquets épanouis; & en conſéquence, nous pouvons regarder l'orifice du tuyau par où ſe fait l'écoulement, (s'il eſt d'une certaine largeur,) comme un cercle d'effluences, comme une couronne d'aigrettes.

V. Disc.

Je dis, s'il eſt d'une certaine largeur; car s'il eſt extrêmement petit, comme celui d'un tube capillaire, les émanations électriques qui doivent former ces eſpeces de houpes, s'uniſſent probablement à celles qui paſſent par le canal, & ne forment avec elles qu'une ſeule aigrette à l'extrêmité.

Or ces bouquets de matiere électrique, qu'on peut concevoir aux deux bouts de chaque diametre de l'orifice, comme on le peut voir

par la *fig.* 3, ont néceſſairement des
V. rayons qui ſe croiſent ſur l'axe de
DISC. l'écoulement, & qui peuvent rendre le jet plus menu ou plus lent, ſi la force avec laquelle ils vont ſe croiſer, eſt aſſez grande pour modérer ſenſiblement les efforts combinés de la peſanteur & de l'électricité de la liqueur qui s'écoule. Cette proportion peut-être ne ſe trouve plus quand on électriſe foiblement, ou que le jet électriſé ſort par une ouverture qui atteint ou qui excede une demi ligne de diametre.

Au reſte, ceci n'eſt qu'une conjecture, ſur laquelle j'inſiſte d'autant moins, qu'il me reſte encore quelque légere incertitude ſur le fait dont il eſt queſtion : quoiqu'il me ſoit indiqué par des expériences faites avec ſoin, je le trouve ſi ſingulier, que je crains encore qu'il ne ſoit dû à quelque cauſe étrangere qui auroit échappé à ma connoiſſance ; & je ſuis réſolu de le tenir dans la claſſe des phénomenes douteux, juſqu'à ce qu'il m'ait été plus amplement confirmé.

Conſéquence trop générale.

Mais en s'arrêtant à ce qu'il y a de

de plus constaté, on ne doit donc pas dire sans restriction, comme je le vois écrit dans plusieurs Ouvrages, » Que les fluides s'écoulent » toujours avec plus de rapidité » quand on les électrise ; « puisqu'il est certain qu'il y a des cas où la vertu électrique ne cause ni accélération, ni retardement sensible. Encore moins doit-on donner pour exemple de ces écoulements accélérés, le jet d'une fontaine artificielle, ou le sang qui s'élance de la veine ouverte d'un homme électrisé ; car pour l'ordinaire, ces jets de sang ou d'eau sont d'une grosseur qui excede de beaucoup la capacité d'un canal capillaire ; ou si ce sont des faits particuliers dont on soit sûr, on devroit dire comment on s'en est rendu certain, & dans quelles circonstances ils se sont offerts.

V. Disc. qu'on a tirée des écoulements électriques.

Les écoulements électrisés, quand ils se font par des canaux un peu larges, comme d'une ligne ou d'une ligne & demie de diametre, sont accompagnés de plusieurs circonstances remarquables, & qui font un spectacle qu'on ne se lasse point d'ad-

Circonstances remarquables des écoulements électrisés dans l'obscurité.

mirer ; la principale & la plus frappante, est un assemblage d'aigrettes lumineuses, qui entoure de toutes parts le jet de liqueur, vers l'endroit où il commence à s'éparpiller & à se diviser en plusieurs petits jets divergents. Ces bouquets de lumiere sont tellement disposés entr'eux, que tout le monde y reconnoît la forme d'un goupillon, comme on le peut voir par la *fig.* 1, à la lettre *C*.

V. Disc.

On observe aussi que tous les jets divergents qui partent de ce goupillon lumineux, ressemblent à des gouttes de feu, lorsqu'ils viennent à toucher le fond du plat dans lequel on les reçoit, ou la surface de l'eau qu'il contient, ou bien lorsque quelqu'un y présente la main pour les arrêter dans leur chûte.

Ce mêlange de feu & d'eau, paroît encore d'une maniere plus distincte, si l'on fait tomber ces écoulements électriques dans un pot ou dans un vase un peu rétréci par l'entrée, sur-tout s'il est de métal.

Si l'on présente le doigt entre ce goupillon lumineux *C* & l'orifice *A* du tuyau d'où part l'écoulement, le

Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 2.
A
C
B

jet fût-il un cylindre d'eau de 2 ou 3 lignes de diametre, on le voit sortir de la direction verticale, pour se porter vers le corps non-électrique qu'on lui présente, & il en sort des étincelles très-piquantes, avec lesquelles on met le feu aux liqueurs ou aux vapeurs inflammables. V. Disc.

Ces circonstances avoient déjà été remarquées par M. Boze & par le P. Gordon, & il est presque impossible qu'elles échappent à ceux qui font ces expériences dans l'obscurité.

Voyant donc, à n'en pas douter, que l'électricité entraîne, pour ainsi dire, les liquides qui sont obligés de passer par des canaux étroits, je commençai à croire que cette vertu employée d'une certaine maniere, pourroit avoir quelque effet remarquable sur les corps organisés, qu'on peut regarder en quelque façon, comme des machines hydrauliques, préparées par la nature même; je pensai que son action pourroit bien se faire sentir sur la seve des végétaux, ou donner aux fluides qui entrent dans l'économie animale, quelque mouvement qui leur feroit

Applications de ces expériences aux corps organisés. Premiérement aux plantes.

avantageux ou nuisible. Soit qu'on
V. en dût craindre de mauvaises suites,
Disc. soit qu'on en dût attendre de bonnes, il me paroissoit également utile de le savoir, présentement sur-tout que beaucoup de personnes se font électriser, & que tout le monde le peut aisément.

J'étois occupé de cette pensée, lorsque j'appris qu'en Angleterre on avoit électrisé des plantes & des arbustes, qui s'en étoient ressenti de maniere à faire croire que la vertu électrique favorise ou hâte la végétation; mais comme il ne nous est venu aucun détail de ces expériences, (a) je n'ai pu en tirer d'autre

(a) J'ai appris depuis, que cette expérience à été faite à Edimbourg par M. Mambray: que deux myrthes ayant été électrisés pendant tout le mois d'octobre 1746, pousserent à la fin des petites branches & des boutons; ce que ne firent pas de pareils arbustes non-électrisés.

On peut voir par l'Ouvrage de M. Jallabert, publié vers Pâques de 1748, que cet habile Physicien étoit occupé, en même-temps que moi, des mêmes vues, & que ses épreuves l'ont conduit à des résultats semblables à ceux que je vais exposer ci-après.

M. Boze m'a fait savoir par une lettre datée du premier Janvier 1748, qu'il avoit aussi

avantage, que celui de m'enhardir dans le dessein où j'étois de me livrer à ces épreuves. J'en voulois faire un grand nombre, & chacune devoit durer long-temps; car on conçoit bien que l'électricité, excitée & entretenue seulement pendant quelques minutes, comme nous faisons ordinairement, n'étoit pas capable de m'instruire sur les objets que j'avois en vue. Je pensai donc à diminuer la dépense & à gagner du temps, en m'équipant de façon que la vertu électrique se portât en même temps, & par le même moyen, à plusieurs corps. Pour cet effet, je ne fis que répéter ce que j'avois pratiqué en faisant sur les liqueurs & sur les corps solides non-organisés cette suite d'expériences, dont j'ai rendu compte

V. Disc.

Appareil de ces expériences.

électrisé plusieurs sortes de plantes & d'arbustes, & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée.

Enfin M. l'Abbé Menon, Principal du Collége de Bueil à Angers, & Correspondant de l'Académie des Sciences, parmi un grand nombre de belles expériences dont il nous a fait part, a fait mention, dans plusieurs de ses Lettres à M. de Reamur, d'oignons de renoncules, dont il avoit hâté considérablement la pousse pendant l'hiver de l'année 1748.

dans le Discours précédent : on peut
V. voir à la page 316 de quelle maniere
Disc. je m'y suis pris.

Expériences faites sur des semences & sur des plantes électrisées.

SECONDE SUITE.

Le 9 octobre de l'année 1747, je fis remplir de la même terre deux petites jattes d'étain toutes semblables : je semai dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet ; je les laissai deux jours dans le même lieu, sans y faire autre chose que les arroser & les exposer aux rayons du soleil, depuis environ dix heures du matin, jusqu'à trois heures après midi.

Le 11 du même mois, c'est-à-dire, deux jours après avoir semé la graine, je plaçai une des jattes marquée de la lettre *A*, dans la cage de tôle, où elle fut électrisée pendant dix heures, savoir le matin depuis sept heures jusqu'à midi, & le soir depuis trois heures jusqu'à huit : pendant tout ce temps-là l'autre jatte étoit à l'écart, mais dans la même cham-

bre où la température étoit assez uniformément de 13 degrés ½ au thermometre de M. de Reamur. V. Disc.

Le 12 ces deux jattes furent exposées ensemble au soleil, & arrosées également : on les rentra de bonne heure le soir, & je n'y apperçus encore rien de levé.

Le 13, à neuf heures du matin, je vis dans la jatte électrisée trois graines levées, dont les tiges étoient de trois lignes hors de terre : la jatte non-électrisée n'en avoit aucune ; on eut de l'une & de l'autre le même soin que le jour précédent, & l'on électrisa le soir pendant trois heures celle qui étoit destinée à cette épreuve.

Le 14 au matin, la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre, dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes, & l'autre n'avoit encore absolument rien de levé : mais le soir, j'en apperçus une dans celle-ci, qui commençoit à se montrer ; la premiere fut encore électrisée ce jour-là pendant cinq heures l'après-midi.

Enfin pour abréger ce détail, il suffira de dire que jusqu'au 19 d'oc-

tobre, je continuai de cultiver également ces deux portions de terre ensemencées, en électrisant toujours une, & toujours la même, pendant plusieurs heures tous les jours, & qu'au bout de ce terme, c'est-à-dire après huit jours d'expériences, les graines électrisées étoient toutes levées, & avoient des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en avoit à peine deux ou trois des autres hors de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes au plus.

V. DISC.

Cette différence étoit si marquée, que je fus tenté de l'attribuer à quelque cause accidentelle que je ne connoissois pas ; mais au retour d'un petit voyage que je fus obligé de faire, je trouvai toutes les graines levées dans la jatte qui n'avoit pas été électrisée, & je commençai à croire avec quelque confiance que l'électricité avoit accéléré véritablement la végétation & l'accroissement des autres.

Quoique cela parût assez clairement indiqué par l'expérience que je viens de citer, je ne me suis rendu à cette conséquence, qu'après plusieurs

plusieurs épreuves réitérées sur différentes graines, & suivies de résultats à peu près semblables, j'avois un certain nombre de jattes pleines de terre, que j'ensemençois par couple, afin qu'il y en eût toujours une de chaque espece sur la cage de tôle, pour y être électrisée : j'ai presque toujours vu une différence considérable entre les semences électrisées & celles qui ne l'étoient pas : les premieres se sont levées plus promptement & en plus grand nombre dans un temps donné, & leur accroissement s'est fait plus vîte.

V. Disc.

Résultat des expériences sur les plantes.

Il m'a semblé aussi que les graines dont l'électricité avoit hâté la germination, avoient poussé des tiges plus menues & plus foibles que celles qu'on avoit laissé lever d'elles-mêmes ; mais je n'oserois l'assurer, n'ayant pas eu un assez grand nombre d'expériences pour m'en rendre bien certain. (*a*)

(*a*) C'est une chose curieuse à voir qu'une plante qu'on électrise dans l'obscurité : si c'est un pied de basilic, par exemple, de romarin, &c. de l'extrémité de chaque feuille, sur-tout si l'on en approche la main à une cer-

V. DISC. La saison trop avancée ne m'a point permis de pousser plus loin cette découverte ; je ne sais pas même si c'en est une aussi importante qu'elle paroît l'être au premier coup d'œil ; mais j'ai cru devoir rendre compte de cette premiere ébauche, afin que les personnes qui auroient jugé ce fait digne de leur at-

taine distance, il sort un souffle très-sensible, & une aigrette lumineuse ; ce qui fait un spectacle beaucoup plus joli que je n'ai pu le représenter dans la *fig.* 4, à lettre *A*. Je n'ai pas remarqué qu'une plante grasse ou aromatique fît mieux qu'une autre ; mais j'ai toujours vu que les parties les plus flexibles faisoient effort pour s'écarter les unes des autres, comme il arriveroit infailliblement aux fils d'une frange que l'on rendroit électrique : la même chose arrive sans doute aux feuilles d'une fleur, & c'est peut-être ce qui a fait dire à M. Boze, dans la derniere partie de ses *Tentamina*, p. 10, que l'électricité fait épanouir les roses, les renoncules, &c. La raison de ce phénomene se présente d'elle-même ; on sait que tous les corps animés de la même électricité, se repoussent réciproquement : les feuilles ou les parties d'une même plante, qu'on électrise, doivent donc faire entr'elles cet effet, comme le feroient les fils d'une même frange en pareil cas ; & quand les feuilles d'une fleur s'écartent l'une de l'autre, il faut bien que la fleur paroisse s'épanouir.

tention, puſſent le répéter, le varier de différentes façons, & examiner ce qu'il peut valoir.

V. Disc.

Je m'étois propoſé depuis long-temps de faire des expériences de longue durée ſur des animaux, en les électriſant; bien des raiſons me portoient à croire que ce travail me vaudroit quelque nouvelle connoiſſance: je ſavois, à n'en plus douter, que l'électricité étoit capable d'accélérer les écoulements qui ſe font par des canaux fort étroits: conſéquemment à cette vérité, je me repréſentois les pores dont eſt criblée la peau d'un animal, comme les extrêmités d'une infinité de tuyaux extrêmement capillaires, & la matiere de la tranſpiration, comme un fluide qui tend à s'écouler, & dont la ſortie pourroit être aidée ou forcée par l'effluence de la matiere électrique: j'avois vu des éponges mouillées ſe ſécher plus promptement, & des fruits devenir ſenſiblement plus légers, quand on les avoit électriſés pendant un certain temps: enfin j'avois vu mes globes de verre ſe couvrir par taches, d'une

Applications des expériences ſur les écoulements aux corps animés.

matiere vraiment animale, qui ne pouvoit venir, comme je l'ai prouvé ailleurs, que de la perſonne même qui les frottoit, ou de celle qui s'y préſentoit pour recevoir cette vertu.

V. Disc.

Raiſon propre à faire croire qu'un animal électriſé, ne perdroit rien de ſon poids.

Cependant ces raiſons, quelque fortes qu'elles fuſſent, étoient combattues par un fait qui paroiſſoit bien poſitif, & qui venoit de main de maître: ſi l'électricité rendoit la tranſpiration plus abondante, comme je l'imaginois en raiſonnant par analogie, elle devoit de toute néceſſité diminuer le poids d'un corps animé. Mais ſi j'en devois croire M. Boze, un des plus habiles Phyſiciens, ſurtout dans cette matiere, l'électricité ne changeoit rien au poids des corps, de quelque matiere qu'ils fuſſent: » J'ai eſſayé, dit-il, plus » d'une fois, ſi la peſanteur des corps » n'eſt pas altérée par l'électricité, » l'attraction me confondit toujours » la peſanteur; néanmoins, à force » de faire & de refaire ces expérien- » ces, j'ai trouvé, à le pouvoir aſſu- » rer aſſez, que la peſanteur n'eſt pas » troublée..... J'ai fait faire » une grande romaine dans laquelle

» j'ai rendu électriques *mille corps* ; » *& le mien même des heures entieres*, » comme fit autrefois Sanctorius dans » des vues tout-à-fait différentes ; ainsi » je puis prononcer hardiment là-dessus. « (*a*) Et dans un autre ouvrage imprimé depuis en latin (*b*) le même Auteur s'exprime encore plus positivement : *Fabre fieri jussi stateram romanam ; in hâc mille corpora tribus, quatuor sphæris, & carchesio Murrhino integras per horas electrificata, vel medullam ossium contremiscere sentiebam tangendo, pondere semper invariato : me ipsum suspendi, libravi, electrificavi..... constanter idem.*

V. Disc.

Je ne doute ni de la candeur ni de l'exactitude de M. Boze, dont les vertus & les talents me sont connus par un commerce de plusieurs années ; mais je suis dans l'habitude de voir par moi-même tous les faits qu'on m'annonce, pour satisfaire une certaine curiosité qu'il est naturel d'avoir, & pour étudier des circonstances qui pourroient avoir échappé aux pre-

(*a*) Recherches sur la cause & la véritable theorie de l'Electricité. p. 24. §. 59.

(*b*) *Tentam. Electr. pars posterior. p.* 22.

V. Disc.

miers observateurs : en matiere de Physique, l'autorité la plus respectable est toujours subordonnée à l'expérience : si les résultats des miennes ne sont pas d'accord avec ce que M. Boze nous enseigne, je le dirai librement, & je ne craindrai pas qu'il s'en choque, parce que je sais qu'il sentira davantage le plaisir d'apprendre une vérité, qu'il n'aura de peine à revenir d'une erreur involontaire, qu'on doit attribuer sans doute aux instruments qu'il a employés, ou à l'inattention des personnes qui l'ont aidé : je souhaite qu'on en use de même à mon égard, & je déclare que je souffrirai volontiers d'être contredit, si c'est pour être mieux instruit.

Expériences faites sur des animaux électrisés.

TROSIEME SUITE.

Le corps humain tenoit le premier rang, & faisoit le principal objet de mes vues, lorsque j'entrepris d'électriser des corps vivants ; mais il me parut qu'il n'étoit pas prudent de l'appliquer à cette épreuve, avant

que d'en avoir fait sur des sujets de moindre importance. Je pris deux chats de quatre mois, ou environ, de même grandeur à peu près, gardés depuis 12 heures dans le même lieu, & nourris des même aliments. J'enfermai chacun d'eux dans une cage de bois fort légere, que je marquai d'une lettre pour la distinguer; je pesai chaque animal avec sa cage, & je mis son poids par écrit: j'en plaçai un sur la cage de tôle, où il fut électrisé depuis sept heures du matin jusqu'à midi, & l'autre demeura dans la même chambre, mais à l'écart.

V. Disc.

Appareil des expériences.

Après cinq heures d'électrisation non-interrompue, je pesai comme auparavant ces animaux avec leurs cages, dans lesquelles je n'apperçus aucun excrément; celui qu'on avoit électrisé, avoit perdu de son premier poids 2 gros 18 grains; l'autre n'avoit perdu du sien qu'un gros & 24 grains; d'où il paroît que l'électricité avoit causé sur le poids du premier chat, un déchet de 66 grains, différence de 2 gros 18 grains, à 1 gros 24 grains.

Premier résultat.

Mais c'étoit en supposant que ces

V. Disc

deux chats eussent transpiré également, si ni l'un ni l'autre n'eût été électrisé, & l'on pouvoit soupçonner que la différence dont je viens de parler, étoit un effet du tempérament : car tous les animaux ont sans doute cela de commun avec nous, la transpiration insensible n'est pas égale dans tous les individus de la même espece.

Pour lever ce soupçon, je fis changer de fonction aux deux chats ; celui qui n'avoit pas été électrisé le matin, le fut pendant quatre heures de l'après-midi, & l'autre se reposa un peu à l'écart dans la même chambre, mais toujours dans sa cage. Cette seconde expérience ayant duré depuis trois heures, jusqu'à sept, je pesai ces deux animaux : le premier avoit perdu 2 gros, & 6 grains de son premier poids, & le second 1 gros & 20 grains seulement ; ce qui fait une différence de 58 grains, qu'il n'est guere possible d'attribuer à une autre cause qu'à l'électricité.

Second résultat qui confirme le premier.

Ayant constaté ce résultat par des épreuves réitérées avec des soins & des attentions portées jusqu'au

Autres épreuves faites dans la même vue.

ſcrupule, je fis mes eſſais ſur d'autres eſpeces ; je choiſis deux pigeons ſemblables juſqu'à la couleur, & je procédai de la même maniere que j'avois fait avec les chats : l'un des deux ayant été électriſé depuis ſept heures du matin, juſqu'à midi, perdit de ſon premier poids 1 gros 48 grains, & l'autre pendant ce même eſpace de temps, n'avoit perdu qu'un gros & 10 grains du ſien ; ce qui me fait croire que l'électricité avoit augmenté de 38 grains la tranſpiration du premier, en ſuppoſant toujours que cette tranſpiration eût été égale pour l'un & pour l'autre, ſi les circonſtances euſſent été les mêmes pour tous les deux.

Et pour voir juſqu'à quel point cette ſuppoſition étoit légitime, je recommençai l'expérience, en électriſant celui des pigeons qui ne l'avoit pas été d'abord ; & cette électriſation ayant duré quatre heures, je trouvai qu'elle avoit augmenté la tranſpiration naturelle de 55 grains, quantité encore plus grande que celle qui réſultoit de la premiere épreuve.

Je ne quittai encore les pigeons,

V. Disc. qu'après avoir bien vérifié, & en différents temps, ce que j'avois apperçu dans les premieres expériences ; & pour voir jusqu'où ce déchet causé par l'électricité seroit sensible, je portai mes épreuves sur les plus petits oiseaux, sur des bruants, sur des pinçons, sur des moineaux, & jusques sur des insectes. Un oiseau tel que ceux dont je viens de faire mention, électrisé pendant cinq heures, perd communément de son poids 7 à 8 grains de plus qu'il ne perdroit dans un pareil temps par une transpiration naturelle ; environ 500 mouches communes que j'avois fait renfermer dans un petit bocal couvert de gaze, ayant été électrisées pendant quatre heures, devinrent de 6 grains plus légeres qu'elles n'étoient d'abord, & je n'y trouvai qu'un déchet de deux grains, après les avoir laissées pendant un pareil espace de temps sans les électriser, quoique ce fût dans le même lieu & dans la même température.

Enfin cet effet est si constant & si général, que je puis dire n'avoir fait sur tous les animaux que je viens

de nommer, aucune expérience douteuse ; c'eſt-à-dire, que le réſultat m'a toujours montré par une quantité ſenſible, & beaucoup au-deſſus de ce qu'on pourroit attribuer à l'inexactitude des inſtruments, qu'un animal électriſé tranſpire davantage que celui qui ne l'eſt pas.

V. Disc. Conſéquence qu'on peut tirer légitimement des expériences précédentes.

Il ne me reſte non plus aucun ſoupçon de mécompte ſur la comparaiſon des poids ; chaque fois que j'ai peſé, j'ai eu des témoins fort attentifs pour contrôler ce que j'énonçois, ou ce que j'écrivois ; & par quelle fatalité mes erreurs, (s'il s'en étoit gliſſé,) ſe feroient-elles tournées toutes du même ſens ?

Je n'avois qu'un ſcrupule, encore étoit-il aſſez léger, (*a*) ſur les cages dans leſquelles j'avois tenu mes animaux, tant pour les peſer que pour les électriſer : à la rigueur on auroit pu craindre qu'ayant di-

(*a*) L'expérience du bois ſec électriſé ſans déchet, dont j'ai fait mention dans le Diſcours précédent, p. 334, me diſpoſoit à croire que les cages n'avoient rien perdu de leur poids, par l'électriſation qu'elles avoient ſoufferte.

V. Disc.

minué de poids elles-mêmes en s'électrisant, elles n'eussent quelque part au résultat; ce qui diminueroit d'autant l'effet sur lequel on avoit compté par rapport à l'animal: j'électrisai donc pendant cinq heures une de ces cages, qui fut pesée devant & après, & je vis clairement qu'elles n'entroient pour rien dans les diminutions de poids que j'avois observées.

On peut voir par les tables suivantes, l'ordre que j'ai gardé dans ces expériences, & le résultat dont chacune a été suivie; je n'y ai point mis toutes celles que j'ai faites sur chaque espece d'animaux; mais j'ai choisi dans le nombre celles que j'ai cru les plus exactes, & qui ont été secondées d'un temps favorable.

EXPERIENCES
faites sur des Chats.

Premiere Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
A	Chat qui fut électrisé, pesoit à 7 heures	9 + 0 + 2 + 36
	à midi	9 + 0 + 0 + 18
	Différence	2 + 18
B	Chat non électrisé, pesoit à 7 heures	9 + 0 + 6 + 26
	à midi	9 + 0 + 5 + 12
	Différence	1 + 24
Comparaison.	Déchet du chat élect.	2 + 18
	Déch. du chat non-élect.	1 + 24
	Effet de l'électricité	66

Seconde Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
B	Chat qui fut électrisé, pesoit à 3 heures	9 + 1 + 0 + 36
	à 7 heures	9 + 0 + 6 + 30
	Différence	2 + 6
A	Chat non électrisé, pesoit à 3 heures	9 + 0 + 6 + 0
	à 7 heures	9 + 0 + 4 + 52
	Différence	1 + 20
Comparaison.	Déchet du chat élect.	2 + 6
	Déch. du chat non élect.	1 + 20
	Effet de l'electricité	58

EXPERIENCES faites sur des Chats.

Troisieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
C Chat qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures ½	9 + 2 + 3 + 0
	à midi ½	9 + 2 + 0 + 24
	Différence	2 + 48
D Chat non-électrisé, pesoit	à 7 heures ½	9 + 0 + 5 + 0
	à midi ½	9 + 0 + 3 + 54
	Différence	1 + 18
Comparaison.	Déchet du chat élect.	2 + 48
	Déch. du chat non-élect.	1 + 18
	Effet de l'électricité	1 + 30

Quatrieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
D Chat qui fut électrisé, pesoit	à 2 heures	9 + 2 + 0 + 36
	à 7 heures	9 + 1 + 6 + 36
	Différence	2 + 0
C Chat non-électrisé, pesoit	à 2 heures	9 + 0 + 3 + 18
	à 7 heures	9 + 0 + 2 + 4
	Différence	1 + 14
Comparaison.	Déchet du chat élect.	2 + 0
	Déch. du chat non-élect.	1 + 14
	Effet de l'électricité	0 + 58

EXPERIENCES faites sur des Pigeons.

Premiere Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
A	Pigeon qui fut électrisé, pesoit à 7 heures	4 + 0 + 5 + 48
	à midi	4 + 0 + 4 + 0
	Différence	1 + 48
B	Pigeon non-électrisé, pesoit à 7 heures	3 + 7 + 2 + 22
	à midi	3 + 7 + 1 + 12
	Différence	1 + 10
Comparaison.	Déchet du pigeon élect.	1 + 48
	Déch. du pigeon non-él.	1 + 10
	Effet de l'électricité	38

Seconde Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
B	Pigeon qui fut électrisé, pesoit à 3 heures	3 + 7 + 0 + 65
	à 7 heures	3 + 6 + 7 + 47
	Différence	1 + 18
A	Pigeon non-électrisé, pesoit à 3 heures	4 + 1 + 0 + 70
	à 7 heures	4 + 1 + 0 + 35
	Différence	35
Comparaison.	Déchet du pigeon élect.	1 + 18
	Déchet du pigeon non-élect.	35
	Effet de l'électricité	35

EXPERIENCES faites sur des Pigeons

Troisieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
C	Pigeon qui fut électrisé, pesoit à 8 heures	3 + 7 + 1 + 70
	à midi $\frac{1}{2}$	3 + 7 + 0 + 34
	Différence	1 + 36
D	Pigeon non électrisé, pesoit à 8 heures	4 + 0 + 0 + 70
	à midi $\frac{1}{2}$	4 + 0 + 0 + 12
	Différence	58
Comparaison.	Déchet du pigeon élect.	1 + 36
	Déchet du pigeon non-élect.	58
	Effet de l'électricité	50

Qautrieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
D	Pigeon qui fut électrisé, pesoit à 3 heures	4 + 0 + 1 + 36
	à 7 heures	4 + 0 + 0 + 22
	Différence	1 + 14
C	Pigeon non électrisé, pesoit à 3 heures	3 + 7 + 1 + 24
	à 7 heures	3 + 7 + 0 + 46
	Différence	50
Comparaison.	Déchet du pigeon élect.	1 + 14
	Déchet du pigeon non-élect.	50
	Effet de l'électricité	36

EXPERIENCES
faites sur des Pinçons & sur des Bruants.

Premiere Expérience.

		onces. gros. grains.
A	Bruant qui fut électrisé, pesoit à 7 heures	5 + 2 + 42
	à midi	5 + 2 + 20
	Différence	22
B	Bruant non-électrisé, pesoit à 7 heures	6 + 4 + 22
	à midi	6 + 4 + 10
	Différence	12
Comparaison.	Déchet du bruant électrisé	22
	Déchet du bruant non-élect.	12
	Effet de l'électricité	10

Seconde Expérience.

		onces. gros. grains.
B	Bruant qui fut électrisé, pesoit à 3 heures	5 + 1 + 47
	à 7 heures	5 + 1 + 22
	Différence	25
C	Bruant non-électrisé, pesoit à 3 heures	6 + 4 + 26
	à 7 heures	6 + 4 + 6
	Différence	20
Comparaison.	Déchet du bruant électrisé	25
	Déchet du bruant non-élect.	20
	Effet de l'électricité	5

EXPERIENCES
faites sur des Pinçons & sur des Bruants.

Troisieme Expérience.

		onces. gros. grains.
C	Pinçon qui fut électrisé, pesoit à 3 heures	5 + 1 + 36
	à 8 heures	5 + 1 + 12
	Différence	24
D	Pinçon non-électrisé, pesoit à 3 heures	6 + 3 + 46
	à 8 heures	6 + 3 + 28
	Différence	18
Comparaison.	Déchet du pinçon électrisé	24
	Déchet du pinçon non-élect.	18
	Effet de l'électricité	6

Quatrieme Expérience.

		onces. gros. grains.
D	Pinçon qui fut électrisé, pesoit à 8 heures	6 + 2 + 70
	à 1 heure	6 + 2 + 44
	Différence	26
C	Pinçon non électrisé, pesoit à 8 heures	5 + 1 + 12
	à 1 heure	5 + 0 + 66
	Différence	18
Comparaison.	Déchet du pinçon électrisé	26
	Déchet du pinçon non-élect.	18
	Effet de l'électricité	8

Par la seule inspection de ces tables, on voit que l'électricité agit fort inégalement, non-seulement sur les mêmes sujets appliqués en différents temps à ces épreuves, mais aussi sur les animaux qui diffèrent entr'eux par l'espece ; car en comparant les quatre résultats des expériences qui ont été faites sur des chats, on voit qu'ils sont comme les nombres 66, 58, 102, & 58 ; ceux des expériences faites sur les pigeons, comme 38, 55, 50, & 36 ; ceux qui concernent les petits oiseaux, comme 10, 5, 6, 8. On doit sans doute attribuer une partie de ces différences à la durée des épreuves qui n'a pas toujours été égale ; mais il est aisé de voir aussi que cette raison n'est pas la seule ; la vertu électrique tantôt plus forte, tantôt plus foible, la température du lieu où l'on opére, qui varie aussi, & l'état actuel de l'animal qu'on électrise, sont autant de causes qui peuvent influer sur le plus ou le moins d'effet qu'on peut attendre de ces sortes d'expériences.

V. DISC. Conséquences qu'on peut tirer de toutes ces expériences comparées entr'elles.

Mais ce que je trouve ici de plus remarquable, c'est une espece de gra-

dation assez constante, par laquelle
V. il semble que les animaux électrisés
Disc. perdent d'autant plus de leur substance, qu'ils sont plus petits par leur espece, toutes choses égales d'ailleurs. On s'en apperçoit aisément, quand on se rappelle ce que perd communément de son poids chaque animal dont j'ai fait mention, lorsqu'on l'électrise, & que l'on compare cette quantité perdue avec la masse totale du corps animé d'où elle sort.

Un petit oiseau tel qu'un pinçon, ou un bruant, pese 5 gros $\frac{1}{2}$; ce qui fait la somme de 396 grains; ce petit animal étant électrisé pendant cinq heures, perd communément 7 grains de son poids; c'est à peu de chose près la 57e partie de sa masse, en y comprenant les plumes, car $57 \times 7 = 399$.

Or la proportion se trouve bien différente, si l'on compare ces quantités dans les autres animaux; les pigeons dont je me suis servi, par exemple, pesoient au moins 12 onces chacun, ou 96 gros, lesquels étant réduits en grains, donnent la som-

me de 6912. Supposons 7000 grains pour la facilité du calcul ; quand la vertu électrique lui feroit perdre 50 grains de son poids, ce qui est au-dessus de l'évaluation qu'on en doit faire, en prenant le terme moyen, cette quantité ne seroit encore que la 140e partie de sa masse totale ; proportion, comme on voit, beaucoup au-dessous de celle dont je viens de parler, & que l'on trouvera encore bien plus petite si l'on considere ce qui s'est passé à l'égard des chats. V. Disc.

Comme il s'agit ici d'une sorte d'évaporation, on pourroit croire que ces effets suivent la raison des surfaces ; mais il paroît que cela n'est point ainsi ; l'électrisation des chats a duré en quatre fois la somme de 19 heures, & a produit une transpiration de 284 grains, laquelle somme divisée par 4, donne pour terme moyen 71. Les petits oiseaux ont été électrisés pareillement pendant 19 heures en quatre fois, & la somme des transpirations a été 29 grains : ainsi le terme moyen est $7\frac{1}{4}$.

Or $7\frac{1}{4}$ est plus que la 10e partie de 71, & je ne crois pas que la surface

V. Disc.

d'un pinçon, ou d'un bruant, soit dans un tel rapport avec celle d'un chat de moyenne grandeur, tel que ceux dont je me suis servi.

On ne doit donc pas s'attendre de voir croître les effets de l'électricité sur les grands animaux, en raison de leur surface, ni encore moins en raison de leur masse; si cette derniere proportion avoit lieu, nous n'oserions jamais porter ces épreuves sur le corps humain: il y auroit plus que de la témérité à électriser pendant cinq heures un homme dont le poids est assez ordinairement de 140 liv., s'il devoit perdre dans cette expérience, comme un petit oiseau, environ la 57e partie de sa substance, ce qui iroit à plus de 5 marcs.

Applications de ces dernieres épreuves au corps humain.

Ces premieres expériences m'annonçoient d'avance ce que je devois attendre de celle que je voulois faire sur des corps humains; elles me rassuroient en même temps sur la crainte que j'aurois eu d'engager des personnes à des épreuves dangereuses: j'avois examiné avec beaucoup d'attention comment tous ces animaux dont j'ai parlé s'étoient trouvés d'a-

voir été électrisés à plusieurs reprises, pendant quatre ou cinq heures de suite ; aucun d'eux ne marqua d'impatience, (*a*) ni par ses cris, ni par ses mouvements, tandis qu'on l'électrisoit. Le plus souvent les chats s'endormirent, & les oiseaux demeurerent tranquillement perchés sur leurs bâtons, ou posés à plat sur le fond de leur cage. Quand on les remettoit en liberté, ou dans une plus grande cage, avec des aliments, ils se dédommageoient promptement de la longue diette qu'on leur avoit fait souffrir ; & pas un d'eux n'a été attaqué depuis (*b*) de la moindre

V. Disc.

(*a*) Je ne parle ici que du temps où ces animaux recevoient simplement l'électricité par communication ; car lorsqu'on en approchoit le doigt ou un autre corps non-électrique, à la distance de quelques pouces, on les voyoit se reculer ou s'agiter, comme pour éviter quelque chose qui leur étoit désagréable : ils sentoient sans doute l'odeur & le vent que produit la matiere électrique qui sort toujours avec violence d'un corps non-électrique, quand on l'approche d'un autre qui est fortement électrisé.

(*b*) Il s'est passé plus de quinze jours entre le temps de ces expériences, & celui de la lec-

incommodité dont on se soit aperçu.

V. Disc.

Trois ou quatre personnes d'un âge & d'une santé convenable à ces sortes d'expériences, s'offrirent de bonne grace, pour être pesées, électrisées, & pour garder le régime que je leur prescrirois ; je croyois que deux ou trois semaines que j'avois encore à donner à ces épreuves, suffiroient de reste, pour achever mes recherches avec toute la précision que je voulois y mettre ; mais à peine ce temps m'a-t-il suffi pour appercevoir les difficultés dont elles sont susceptibles, & pour lever les principales.

Difficultés qui empêchent qu'on ne fasse ces expériences avec une grande précision.

La balance romaine dont je voulois me servir, est un instrument sur l'exactitude duquel on ne peut point assez compter ; & quoique l'exemple de Sanctorius m'invitât à en faire usage, j'ai reconnu que M. Dodard avoit eu bien des raisons pour lui préférer le fléau ordinaire. Cette derniere espece de balance même se trouve

ture publique de ce Mémoire ; c'en étoit assez pour juger si les animaux sur lesquels on avoit opéré, en avoient reçu quelqu'incommodité.

trouve rarement bien faite en sortant des mains des ouvriers, qui ne travaillent ordinairement que par routine ; & comme je n'avois pas le loisir d'en faire faire une exprès, dont je pusse conduire la construction, j'ai eu bien de la peine à m'en procurer qui trébuchassent d'une maniere certaine à un demi-gros, lorsqu'elles étoient chargées de 300 livres. j'y suis parvenu cependant, & les expériences que j'ai faites sont assez précises à cet égard. V. Disc.

Une personne que l'on pese & que l'on électrise avec ses habits, est dans un cas bien différent de celui d'un quadrupede, ou d'un oiseau, qu'on applique à de pareilles épreuves ; tout ce qui transpire de celui-ci, à l'aide de l'électricité, est autant de diminué sur son poids, parce que la matiere électrique qui enfile ses poils, ou les joints de ses plumes, entraîne par ces issues, qui sont droites & comme frayées, tout ce qui se trouve en prise à ses impulsions : il n'en est pas de même d'un corps babillé ; la matiere de la transpiration naturelle ou artificielle, s'y arrête en grande partie,

V. Disc.

puisqu'une chemise portée pendant 10 ou 12 heures, est plus pesante qu'elle n'étoit lorsqu'on l'a prise ; par conséquent quand on pese une personne qu'on a électrisée, son poids ne doit point paroître autant diminué qu'il l'est en effet, & qu'il le paroîtroit si cette personne n'avoit rien autour d'elle qui retînt une portion considérable de ce que la vertu électrique a fait sortir de sa peau ; & cette quantité retenue dans les vêtements, doit différer beaucoup suivant la quantité & la nature des étoffes.

Ce qui résulte de ces difficultés. Précautions à prendre pour approcher de la plus grande exactitude possible.

C'est pour cela sans doute que j'ai trouvé tant de variété dans le résultat de mes expériences, lorsque j'ai voulu les faire sur des personnnes de l'un & de l'autre sexe ; & je ne crois pas qu'on puisse arriver à des connoissances un peu précises, à moins que celui qu'on électrise ne soit vêtu un peu à la légere, & qu'avant & après on ne pese séparément ses habits, pour savoir au juste le poids de son corps.

Il faudra faire attention sur-tout que les personnes dont on se servira pour ces sortes d'épreuves, soient

toujours, autant qu'il sera possible, dans les mêmes circonstances; qu'elles gardent un régime uniforme; qu'elles se fassent peser & électriser aux mêmes heures, pendant la même quantité de temps; que les expériences soient réitérées un grand nombre de fois : & pour ne point m'arrêter ici à donner des avis qu'on peut trouver ailleurs, avec les raisons sur lesquelles ils sont fondés, il faudra se comporter à peu près comme ont fait les célebres Auteurs (a) de la médecine statique, dont les écrits subsistent. V. Disc.

Quoique je n'aie pas encore pu pratiquer moi-même ce que je propose maintenant, le peu d'expériences que j'ai faites, m'a montré assez clairement ce qui faisoit le principal objet de mes recherches. La transpiration insensible des gens que j'ai électrisés, a varié considérablement; mais je l'ai trouvé de plusieurs onces plus grande qu'elle n'avoit coutume d'être, toutes choses égales d'ailleurs, quand les mêmes sujets n'étoient point électrisés : & je crois Résultat des expériences faites sur le corps humain.

(a) Sanctorius, M. Dodart & Keill.

V. Disc.

être en droit d'assurer, qu'à cet égard, un homme ou une femme qu'on électrise, ne differe que du plus au moins des animaux sur lesquels j'ai pu faire des expériences beaucoup plus exactes.

Applications que l'on pourroit faire de ces expériences dans la médecine.

Dans bien des occasions la médecine désire cet effet, & cherche à le procurer par des moyens qui sont peut-être moins sûrs, & certainement plus incommodes que l'électrisation. C'est à la Faculté qu'il importe d'examiner & d'essayer si cette nouvelle maniere d'augmenter ou de provoquer la transpiration, & de purger les pores de la peau, sera aussi profitable aux personnes infirmes, qu'elle est peu dangereuse pour celles qui se portent bien; car il est très-certain que ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons jamais ressenti d'autre incommodité qu'un peu d'épuisement & beaucoup d'appétit.

Aucune des personnes qui ont été appliquées à ces expériences, ne s'est apperçu que sa chaleur augmentât; & s'il est vrai que l'électricité rende le poulx plus fréquent, comme quelques Auteurs le prétendent,

je n'en puis convenir que sur la foi d'autrui ; car quoique j'aie fait pour m'en assurer par mes propres expériences, quoique je l'aie essayé à diverses reprises, en différents temps, & avec les personnes les plus propres à en juger, jamais je n'ai trouvé une accélération assez marquée, ou assez constante, pour n'avoir pas à craindre de me tromper, si j'attribuois un tel effet à la vertu électrique. V. Disc.

S'il arrive, comme je le souhaite, que l'on puisse soulager ou guérir des malades en les électrisant, il est bon que l'on sache qu'on pourra leur appliquer ce remede sans les tourmenter par des attitudes ou par des positions gênantes, & pour le dire en un mot, sans les électriser eux-mêmes ; ce que je vais dire pour prouver ce paradoxe, fera voir en même-temps qu'il y a réellement *une matiere affluente* autour du corps électrisé, & que l'électricité consiste visiblement, comme je l'ai conjecturé il y a trois ans, (*a*) *dans les deux*

(*a*) Conjectures sur les causes de l'Electricité. Mém. de l'Acad. 1745, p. 107.

mouvements contraires & simultanés de cette matière qu'on nomme électrique.

V. Disc

Persuadé, convaincu même de cette vérité par mille faits plus frappants les uns que les autres, je ne doutai pas un moment que ce qui arrivoit aux animaux ou aux plantes qu'on électrise, ne leur arrivât de même, si je les plaçois dans le voisinage d'un corps électrisé qui eût un certain volume; l'expérience me fit voir que j'avois raison de penser ainsi. Je fis électriser la cage de tôle & tout ce quelle contenoit, *fig.* 3; j'en approchai des vases remplis d'eau, qui s'écouloit goutte à goutte par des syphons capillaires; tous ces écoulements devinrent continus & accélérés, comme s'ils eussent été électriques eux-mêmes; je plaçai sur une table, à 7 ou 8 pouces au-dessous de cette même cage, un chat, un pigeon, un moineau, & je les y tins 5 heures de suite; ces animaux perdirent toujours autant & même un peu plus de leur poids, qu'ils n'ont coutume d'en perdre, quand ils reçoivent eux-mêmes la vertu électrique: les tables que je vais joindre ici,

Expérience qui prouve l'existence de la matière électrique affluente, & qui donne lieu à de nouvelles épreuves sur les animaux & sur les plantes.

juſtifieront ce que je viens d'avancer. Je fis la même choſe, & à pluſieurs jours de ſuite, avec des jattes pleines de terre enſemencée, & j'obſervai dans la végétation des graines, la même promptitude & les mêmes progrés dont j'ai fait mention ci-deſſus, en parlant des ſemences électriſées : enfin je fis reſter pendant cinq heures auprès de la cage de tôle électrique, *fig.* 3. une perſonne qui tranſpira 4 onces 1 gros $\frac{1}{2}$; cette même perſonne électriſée la veille, pendant un même eſpace de temps, n'avoit perdu de ſon poids que 3 onces 5 gros ; elle perdit donc probablement 4 gros $\frac{1}{2}$ pour avoir été placée pendant cinq heures auprès d'un corps électriſé. V. Disc.

Expériences faites sur des animaux placés dans le voisinage d'un corps électrisé.

QUATRIEME SUITE.

Expériences faites sur des Chats.

Premiere Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
A	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit à 8 heures	9 + 1 + 1 + 30
	à 1 heure	9 + 0 + 7 + 0
	Différence	2 + 30
B	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit à 8 heures	9 + 0 + 6 + 40
	à 1 heure	9 + 0 + 5 + 30
	Différence	1 + 10
Comparaison.	Déchet du chat placé près du corps électrique	2 + 30
	Déch. du chat placé loin du corps électrique	1 + 10
	Effet de l'électricité	1 + 20

Seconde Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
B	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit à 2 heures	9 + 2 + 0 + 50
	à 6 heures	9 + 1 + 6 + 48
	Différence	2 + 2
A	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit à 2 heures	9 + 0 + 1 + 60
	à 6 heures	9 + 0 + 0 + 40
	Différence	1 + 20
Comparaison.	Déchet du chat placé auprès du corps électrique	2 + 2
	Déchet du chat placé loin du corps électrique	1 + 20
	Effet de l'électricité	54

EXPERIENCES
faites sur des Chats.

Troisieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
C	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit à 3 heures	9 + 2 + 3 + 10
	à 8 heures	9 + 2 + 1 + 0
	Différence	2 + 10
D	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit à 3 heures	9 + 1 + 6 + 20
	à 8 heures	9 + 1 + 5 + 20
	Différence	1 + 0
Comparaison.	Déchet du chat placé près du corps électrique	2 + 10
	Déchet du chat placé loin du corps électrique	1 + 0
	Effet de l'électricité	1 + 10

Quatrieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
D	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit à 2 heures	9 + 2 + 1 + 66
	à 7 heures	9 + 2 + 0 + 0
	Différence	1 + 66
C	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit à 2 heures	9 + 0 + 3 + 20
	à 7 heures	9 + 0 + 2 + 18
	Différence	1 + 2
Comparaison.	Déchet du chat placé près du corps électrique	1 + 66
	Déchet du chat placé loin du corps électrique	1 + 2
	Effet de l'électricité	64

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Premiere Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
A	Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit à 7 heures	4 + 0 + 6 + 18
	à midi	4 + 0 + 4 + 40
	Différence	1 + 50
B	Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit à 7 heures	3 + 6 + 2 + 30
	à midi	3 + 6 + 1 + 20
	Différence	1 + 10
Comparaison.	Déchet du pigeon placé auprès du corps électrique	1 + 50
	Déch. du pigeon placé loin du corps électrique	1 + 10
	Effet de l'électricité	40

Seconde Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
B	Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit à 3 heures	3 + 6 + 7 + 60
	à 7 heures	3 + 6 + 6 + 40
	Différence	1 + 20
A	Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit à 3 heures	4 + 1 + 6 + 65
	à 7 heures	4 + 1 + 6 + 30
	Différence	35
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique	1 + 20
	Déchet du pigeon placé loin du corps électrique	35
	Effet de l'electricité	57

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Troisieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
C — Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½	3 + 7 + 2 + 60
	à 1 heure	3 + 7 + 1 + 20
	Différence	1 + 40
D — Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½	4 + 0 + 4 + 66
	à 1 heure	4 + 0 + 4 + 6
	Différence	60
Comparaison.	Déchet du pigeon placé près du corps électrique	1 + 40
	Déchet du pigeon placé loin du corps électrique	60
	Effet de l'électricité	52

Quatrieme Expérience.

		marcs. onces. gros. grains.
D — Pigeon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	4 + 0 + 1 + 36
	à 7 heures	4 + 0 + 0 + 18
	Différence	1 + 18
C — Pigeon qui fut placé loin du corps électrique, pesoit	à 3 heures	3 + 7 + 2 + 24
	à 7 heures	3 + 7 + 1 + 40
	Différence	56
Comparaison.	Déchet du pigeon placé près d'un corps électrique	1 + 18
	Déchet du pigeon placé loin d'un corps électrique	56
	Effet de l'électricité	34

EXPERIENCES
faites sur des petits Oiseaux.

Premiere Expérience.

		onces. gros. grains.
A Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	5 + 3 + 18
	à midi	5 + 2 + 67
	Différence	23
B Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	6 + 4 + 30
	à midi	6 + 4 + 18
	Différence	12
Comparaison.	Déchet du bruant placé près d'un corps électrique	23
	Déchet du bruant placé loin d'un corps électrique	12
	Effet de l'électricité	11

Seconde Expérience.

		onces. gros. grains.
B Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	6 + 3 + 60
	à 7 heures	6 + 3 + 33
	Différence	27
A Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	5 + 2 + 20
	à 7 heures	5 + 2 + 0
	Différence	20
Comparaison.	Déchet du bruant placé près d'un corps électrique	27
	Déchet du bruant placé loin d'un corps électrique	20
	Effet de l'électricité	7

EXPERIENCES
faites sur des petits Oiseaux.

Troisieme Expérience.

		onces. gros. grains.
A	Pinçon qui fut mis près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures..... 5 + 1 + 40
		à 8 heures..... 5 + 1 + 13
		Différence..... 27
B	Pinçon qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures..... 6 + 2 + 70
		à 8 heures..... 6 + 2 + 52
		Différence..... 18
Comparaison.		Déchet du pinçon placé près du corps électrique..... 27
		Déchet du pinçon placé loin du corps électrique..... 18
		Effet de l'électricité..... 9

Quatrieme Expérience.

		onces. gros. grains.
B	Pinçon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures..... 6 + 2 + 40
		à 1 heure..... 6 + 2 + 13
		Différence..... 27
A	Pinçon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures..... 5 + 0 + 71
		à 1 heure..... 5 + 0 + 52
		Différence..... 19
Comparaison.		Déchet du pinçon placé près du corps électrique..... 27
		Déchet du pinçon placé loin du corps électrique..... 19
		Effet de l'électricité..... 8

V. Disc. Si l'on additionne maintenant les quatre produits des expériences d'une même espece, pour en avoir le terme moyen, & que l'on fasse la même chose à l'égard des premieres tables qui contiennent les expériences faites sur des animaux électrisés, la comparaison que l'on fera de ces termes moyens correspondants, montrera, comme je l'ai avancé, que l'animal placé auprès d'un corps qu'on électrise, transpire non-seulement autant, mais même plus que s'il étoit électrisé lui-même.

Comparaisons des résultats correspondants de la 3e & 4e Suite.

Chats.	L'animal étant électrisé.		L'animal étant placé près d'un corps électrique.	
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*	
1	5 heures.	66 grains.	92 grains.	
2	4	58	54	
3	5	102	82	
4	5	58	64	
Sommes des prod.		284	292	
Termes moyens.		71	73	

Pigeons.	L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures.	38 grains.	40 grains.
2	4	55	57
3	4 $\frac{1}{4}$	50	52
4	4	36	34
Sommes des prod.		179	183
Termes moyens		44 $\frac{3}{4}$	45 $\frac{3}{4}$

Bruants & Pinçons.	L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures.	10 grains.	11 grains.
2	4	5	7
3	5	6	9
4	5	8	8
Sommes des prod.		29	35
Termes moyens		7 $\frac{1}{4}$	8 $\frac{3}{4}$

Il seroit donc facile, comme l'on voit, de faire ressentir les effets de l'électricité à un grand nombre de corps en même temps, sans les déplacer, sans les gêner, fussent-ils à des

Ce qui résulte de ces dernieres Expériences, par rapport à la

distances très-considérables ; car on sait que cette vertu se transmet fort aisément au loin, par des chaînes ou par d'autres corps contigus : quelques tuyaux de tôle, quelques fils de fer tendus qui porteroient de distance en distance des feuilles de même métal, & qui régneroient le long d'une plate-bande ou d'un gradin chargé de pots, des paquets de clefs, des paniers pleins de clous ou de vieux fers, qu'on tiendroit suspendus auprès d'un malade, le malade restant dans son lit ou dans un fauteuil ; mille autres moyens peut-être encore plus faciles, & que l'industrie la plus commune pourroit suggérer, ne manqueroient pas de mettre ces effets à la portée de tout le monde, & d'en étendre l'usage autant qu'on le souhaiteroit.

V. Disc. Médecine ou à la Botanique.

Réflexion importante sur cette dernière façon d'appliquer les effets de la vertu électrique.

Comme on peut l'étendre cet usage, on peut aussi le restreindre ; & c'est encore un avantage auquel on doit s'attendre, quand on réfléchit un peu sur la maniere dont se fait cette transpiration forcée des corps qui avoisinent ceux qu'on électrise. Ces corps sont toujours pleins de matiere électrique, parce que ce fluide

fluide subtil est présent par-tout; dès qu'ils se trouvent à une certaine proximité d'un autre corps qu'on électrise, cette matiere prend son cours vers celui-ci, devient affluente par rapport à lui, & entraîne avec elle ce qui se rencontre dans les petits canaux par lesquels elle s'élance. Mais il est naturel de penser qu'elle sort de ces corps pas les endroits qui répondent à la cause déterminante de son mouvement, par les endroits qui sont le plus exposés au corps électrique. V. Disc.

Ne nous reposons point sur des conjectures, quand nous pouvons nous instruire par des faits. Je tiens à la main, *fig.* 4, un vase de métal plein d'eau, qui s'écoule goutte à goutte, par plusieurs petits tubes capillaires placés à différents endroits de sa circonférence; je le plonge dans la sphere d'activité d'un corps qu'on électrise, & je vois que les écoulements ne deviennent continus & ne s'accélerent que par les canaux qui regardent & qui avoisinent de plus près le corps électrique. Expérience qui justifie cette réflexion.

Je coupe en deux parties égales une éponge que j'ai humectée d'eau

V. Disc. commune, le plus uniformément qu'il a été possible ; je pese ces deux moitiés séparément, & je les mets d'équilibre ensemble ; je les réunis, & j'expose le tout pendant 5 ou 6 heures à un corps électrisé, vis-à-vis duquel j'ai soin de tourner une des deux moitiés de l'éponge : cette moitié plus directement, plus prochainement exposée que l'autre à la vertu électrique, se trouve aussi constamment la plus légere, quand on vient à les peser de nouveau toutes deux.

Il est donc presqu'indubitable, qu'on pourra de même déterminer la matiere électrique à sortir d'un bras, d'une jambe, de la tête, &c. plutôt que des autres membres du corps, & puisque ce fluide en sortant ainsi avec précipitation des corps animés, entraîne indubitablement une partie des substances qui se trouvent dans les vaisseaux excrétoires ; il y a lieu de se flatter qu'on pourroit, en certains cas, ménager ce moyen assez heureusement pour désobstruer ces mêmes vaisseaux, & pour les purger de ce qu'ils contiendroient de vicieux.

A
A
Fig. 4.
Fig. 5.

Au reste, quand bien même l'électricité, employée comme je l'ai dit, seroit une nouvelle ressource pour soulager ou pour guérir, nous ignorons encore en quelles circonstances on doit particuliérement y avoir recours, & jusqu'à quel point on doit s'y fier; les remedes les plus salutaires & les plus éprouvés doivent être administrés avec prudence, & conduits par des personnes qui en connoissent tout le pouvoir. En même temps que je propose ces essais à ceux que leur profession & leur place met à portée de les suivre, & de nous apprendre ce qu'on en peut espérer, j'exhorte toutes les autres personnes, qui ne sont que curieuses, ou même personnellement intéressées à les voir réussir; je les exhorte, dis-je, à ne s'y point livrer aveuglément, & sans être guidées par des gens de l'art, qui puissent au moins décider des circonstances où l'on peut, sans rien craindre, forcer la transpiration d'un malade.

V. DISC. Regles qu'on doit suivre, si l'on emploie l'électricité comme un remede.

Pour ce qui concerne les plantes, on peut être moins circonspect; tout le monde peut s'en mêler, sans cou-

V. Disc.

rir de grands risques, & cela me fait espérer qu'en peu de temps nous saurons ce qu'il y a à gagner ou à perdre en électrisant les végétaux. Je ne pense pas que cela puisse aller jusqu'à multiplier les forêts, & grossir les moissons; mais au-dessous de ces grands objets, il en est d'autres qui ne sont indignes ni de la Physique ni d'une curiosité raisonnable.

Application de l'Electricité aux paralytiques.

On a vu ce que M. Louis m'a donné occasion de lui répondre dans le premier Discours, *page* 49, qu'avant Pâques de l'année 1746, nous avions pensé, M. Morand, M. de la Sone & moi, à électriser des paralytiques, pour voir si en faisant agir sur eux la vertu électrique, nous ne pourrions pas ranimer le mouvement, ou faire renaître le sentiment dans des membres qui auroient perdu l'un ou l'autre, ou tous les deux. Nous fîmes alors quelques épreuves qui ne furent point absolument sans effet: un de nos malades ressentit après, dans un bras qui étoit perclus depuis nombre d'années, des picottements qu'il n'avoit jamais ressentis auparavant, &

qui lui inſpirerent un grand déſir d'être encore électriſé.

V. Disc.

Mais ces premieres tentatives, quoiqu'elles nous laiſſaſſent quelque eſpérance de ſuccès, nous firent bientôt comprendre qu'on ne devoit raiſonnablement s'en flatter qu'après un travail aſſidu, & peut-être bien long. Je ne voulois pas entreprendre ſeul des expériences auſſi importantes, & il n'étoit pas juſte que je détournaſſe, pour des eſſais qui pouvoient être infructueux, des perſonnes dont les ſecours ſont plus ſûrs en tout autre cas, & continuellement utiles à la ſociété. Il ſe paſſa deux ans avant que M. Morand pût allier avec ſes occupations ordinaires, celles que devoit cauſer une électriſation ſoutenue avec aſſiduité, & d'une durée convenable.

Enfin le ſuccès de M. Jallabert (*a*)

(*a*) Vers le milieu du mois de janvier 1748, M. Jallabert, Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématiques à Geneve, notre Correſpondant & mon ami, me manda qu'il avoit eſſayé d'électriſer un paralytique, & qu'il étoit ſur le point de le voir guéri. D'autres lettres m'apprirent fort peu de temps après le progrès de cette guériſon, dont il faut voir

acheva de nous déterminer : dans
V. les premiers jour d'avril 1748, M.
Disc. de la Courneuve, Gouverneur de l'Hôtel royal des Invalides, nous fit donner, selon les intentions de Monsieur le Comte d'Argenson, Ministre de la guerre, un lieu propre pour nos expériences ; & parmi une douzaine au moins de soldats paralytiques, qui nous furent présentés, nous choisîmes trois sujets dont l'état fut constaté par écrit, en présence de M. Munier premier Médecin, & de M. Boucot Chirurgien Major de la maison, qui voulurent bien assister à nos épreuves & m'aider de leurs lumieres pendant tout le temps qu'elles ont duré.

Etat des malades. Le premier soldat nommé Daleur, étoit un homme de 49 ans, paralytique de toute la moitié du corps, du côté gauche, depuis trois ans, à la suite d'une blessure au côté droit de la tête, ne pouvant fléchir que très-

le détail dans un excellent Ouvrage que M. Jallabert a publié depuis, sous ce titre : *Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures sur la cause de ses effets*, à Geneve 1748.

imparfaitement quatre doigs de la main, & le pouce de la même main restant toujours droit, sans aucun mouvement soumis à la volonté. V. Disc.

Le second, nommé Bardoux, âgé de 27 ans, étoit paralytique de tout le côté droit, à la suite d'un coup de feu qui lui a crevé l'œil gauche; il a toujours eu depuis une douleur dans toute la face, & sur-tout vers les sinus surcilliers : il avoit la main & les doigts sans mouvement, & à moitié fermés; il étoit privé de tout sentiment dans la partie malade.

Le troisieme, nomme Quinson, âgé de 48 ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis 17 ans; cette paralysie a commencé par une foiblesse que le malade ressentit dans ses membres, sans perdre connoissance.

Expériences faites sur des Paralytiques à l'Hôtel royal des Invalides.

CINQUIEME SUITE.

Daleur fut électrisé de suite, depuis le 9 d'avril, jusqu'au 16 du Durée de l'électrisation.

même mois, tous les jours pendant 5 heures ; savoir, le matin pendant 2 heures, & autant l'après-midi. Bardoux le fut de même pendant 50 jours, & Quinson pendant 40. Ce travail ne fut interrompu que deux ou trois fois, par l'occurrence de quelques grandes fêtes.

V. DISC.

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.

Pour électriser ces malades, on les faisoit asseoir sur une planche suspendue avec des cordons de soie, & l'on soutenoit leurs pieds avec des gâteaux de résine, ou avec des especes d'étriers attachés à la planche qui leur servoit de siege : on leur entouroit le corps d'une chaîne de fer, dont un bout répondoit au globe de verre par le moyen duquel on excitoit la vertu électrique.

On soutenoit dans une situation convenable & non gênée, par le moyen d'une bride ou d'un ruban de soie, le membre sur lequel on vouloit opérer ; & comme il étoit mud, on avoit soin d'y entretenir un degré de chaleur suffisant, non-seulement par celle du lieu où l'on avoit allumé un poële, mais encore par de fréquentes frictions que l'on faisoit

avec

avec des ſerviettes bien chaudes.

Tandis que le malade recevoit l'électricité du globe de verre, on tiroit continuellement des étinelles, en ſuivant la direction des muſcles extenſeurs, fléchiſſeurs, &c. des parties dont on vouloit ranimer le mouvement : on ſe ſervoit pour cela d'une clef de porte, dont on préſentoit l'anneau, ou d'une platine de fer, épaiſſe de 4 lignes, & arrondie par un bout : ſans cette précaution, les étincelles douloureuſes, même pour la perſonne qui les excite, auroient rendu l'opération difficile, & fort incommode : malgré cela elle l'étoit encore aſſez pour ralentir le zele des jeunes Chirurgiens qui s'étoient offerts à nous aider. V. Disc.

Quand on avoit tiré des étincelles pendant un certain temps, on appliquoit le malade à l'expérience de Leyde, en lui faiſant tenir d'une main le vaſe de verre qui contenoit l'eau, & en conduiſant la main paralytique avec un cordon de ſoie, juſqu'à la tringle de fer, ou à la chaîne d'où l'étincelle devoit partir ; ce que l'on répétoit ordinairement cinq

à six fois de suite, quand le malade
V. vouloit bien le souffrir ; car dans les
DISC. cas où l'électricité étoit bien forte, il avoit peine à soutenir deux ou trois de ces secousses.

Nous abandonnâmes, au bout de 8 jours, le premier de nos paralytiques, nommé Daleur, parce que M. Morand & M. Boucot, l'ayant examiné avec plus d'attention, jugerent qu'il avoit les articulations enchilosées, & qu'il n'étoit pas vraisemblable que des parties ainsi affectées, pussent reprendre la flexibilité & la souplesse nécessaire au mouvement qu'elles avoient perdu.

Effets de l'électricité sur les paralytiques.

Les deux autres soutinrent plus long-temps notre espérance par les effets que voici. Les mains qui étoient roides & presque fermées, devinrent plus souples & s'étendirent ; les doigts qui étoient comme collés les uns aux autres, se détacherent peu à peu, & chacun d'eux se plioit ou se redressoit séparément des autres, quand on tiroit une étincelle du muscle d'où dépendoit l'un ou l'autre de ces mouvements : on faisoit plier de même, ou étendre le poignet

& l'avant-bras ; nos malades ressentoient des douleurs & des piccotements pendant les nuits, aux parties mêmes sur lesquelles on avoit travaillé, ou bien à celles qui les avoisinoient, & avec lesquelles elles avoient des rapports immédiats. Enfin la peau devenoit pleine de taches rouges, & ensuite on voyoit des élevures considérables aux endroits où l'on avoit excité les étincelles électriques : nous y avons souvent vu même des vésicules qui se crevoient, d'où il sortoit une sérosité semblable à celle des cloches qu'on fait naître en se brûlant.

V. Disc.

Tous ces effets allerent en augmentant pendant les premiers 15 jours, & nous nous flattions toujours que tous ces mouvements excités & forcés, pour ainsi dire, par les secousses & par les étincelles, se soumettroient enfin à la volonté du malade. Nous le désirâmes, & nous l'attendîmes en vain pendant six semaines, que nous continuâmes nos épreuves, après quoi les paralytiques ne voyant plus de nouveaux progrès qui soutinssent leur patience, (car il en faut pour se

Derniers résultats des expériences.

V. DISC.

soumettre à cette espece de torture,) ne se prêterent plus qu'avec peine, & en se plaignant. Le même motif qui nous avoit fait entreprendre & suivre ce travail, quand nous croyions pouvoir les guérir ou les soulager, nous fit tout abandonner, dès qu'il nous parut décidé que nous les faisions souffrir inutilement.

Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.

Quoique cette électrisation n'ait point eu l'effet que nous avions principalement en vue, ceux qu'elle a eus d'abord, & les guérisons réelles qui ont été opérées ailleurs par cette voie, (a) feront penser à toute per-

(a) Au commencement de décembre 1748, M. de Mairan reçut de M. Jallabert une lettre, qui fut lue aussi-tôt à l'Académie des Sciences, & qui portoit que M. Sauvage, de l'Académie de Montpellier, électrisoit depuis quelque temps un homme paralytique, dont le bras atrophié pendoit sans mouvement, & qui traînoit une jambe, sur laquelle il ne pouvoit se soutenir; que le bras depuis qu'on avoit commencé à électriser le malade, à la maniere de M. Jallabert, sans employer cependant l'expérience de Leyde, avoit repris ses mouvements naturels; que la maigreur étoit de beaucoup diminuée, & que le malade marchoit sur sa jambe beaucoup mieux qu'il n'avoit fait auparavant: enfin que cet homme étoit visiblement en train de guérison.

fonne raisonnable, & qui n'aura point intérêt de défendre une autre opinion, que l'électricité employée avec persévérance, & ménagée avec une certaine habileté, peut être un remede utile contre la paralysie, & peut-être contre bien d'autres maladies dont le siege est dans les nerfs ou dans les muscles : pour moi, quoique je n'aie pas réussi autant que je le désirois, je suis bien éloigné de croire qu'on ne puisse pas avoir un succès plus heureux, en répétant les mêmes épreuves ; je compte bien les reprendre dans un autre temps, & quand mon travail seroit encore infructueux, j'en conclurois que je n'ai point assez de bonheur ou d'habileté, plutôt que de dire contre la vérité des faits, qu'on ne doit rien attendre de la vertu électrique pour guérir de la paralysie. V. Disc.

Mais en convenant, comme je le dois, des bons effets que l'électricité a eus, & qu'elle peut avoir encore, je ne prétends pas faire de l'électrisation un moyen de guérir à coup sûr, & qu'on doive, dès à présent, préférer à d'autres remedes

plus éprouvés : la guériſon du paralytique de Geneve, eſt preſque la ſeule dont je ſois bien certain, & le peu de ſuccès que j'ai eu aux Invalides, après un travail de deux mois, qui fut éclairé par d'habiles gens, & ſoutenu de ma part avec tous les ſoins & toute l'attention qu'il m'a été poſſible d'y mettre, me fait craindre que les exemples de paralytiques guéris de cette maniere, ne ſoient fort rares à l'avenir, à moins qu'à force de le tenter, on ne trouve quelque façon d'électriſer plus efficacement, qui nous eſt encore inconnue. Si l'electricité devient jamais un remede en uſage, il en ſera ſans doute de lui comme de tous les autres, dont l'application n'eſt pas toujours auſſi heureuſe qu'on le ſouhaite. Quel eſt le remede dont les effets ſoient infaillibles ? La même maladie ne devient-elle pas plus ou moins opiniâtre, ſelon l'état & la diſpoſition du ſujet ? J'ai électriſé des Soldats dont la paralyſie avoit été précédée de bleſſures : c'étoit peut-être une cauſe qui rendoit le mal incurable, & mes efforts inutiles.

V. Disc.

La paralysie du Serrurier de Geneve, avoit commencé par un coup de marteau donné à faux; qui sait si cette secousse, qui paroît avoir occasionné sa maladie, ne laissoit pas plus de ressource au remede que M. Jallabert y appliqua ? V. Disc.

Ceux qui aiment à dire que l'électricité ne peut être que nuisible aux malades, ne manquent pas d'appuyer leur prétention par des exemples; mais ces exemples sont-ils bien constatés ? N'en seroit-il pas de la plupart de ceux que l'on cite, comme de l'apoplexie, qui fit mourir M. d'Oppelmaier : (*a*) accident que l'on attribua dans le pays même aux expériences d'électricité qu'il avoit faites sur sa propre personne, & qui se trouva par les informations qu'on en fit, n'être qu'une suite assez ordinaire de plu-

(*a*) J'ai entre les mains une lettre de M. Boze, datée de Wittemberg le 15 mars 1747, par laquelle il m'apprend, après les informations que je l'avois prié de faire, que ce bruit n'avoit aucun fondement; & pour me prouver qu'il en parle en homme bien informé, il m'envoie la copie d'une réponse que lui avoit faite à ce sujet la personne qui avoit aidé M. d'Oppelmaier dans ces expériences.

sieurs attaques de la même maladie ;
V. DISC. que ce célebre Professeur de Nuremberg avoit souffertes précédemment : sa derniere rechûte vint en effet après ces expériences ; mais peut-on dire pour cela que l'électricité l'ait tué ? *hoc post hoc, an propter hoc ?* Ce qu'il y a de certain, c'est que depuis 15 ou 16 ans que j'électrise toutes sortes de personnes, je ne pourrois citer aucun mauvais effet un peu considérable que j'aie pu attribuer sûrement à l'électrisation ; & notamment nos paralytiques des Invalides, interrogés soigneusement tous les jours, ne se sont jamais plaints que l'électricité eût causé le moindre dérangement dans leurs fonctions naturelles.

On auroit tort de m'objecter ici la mort des petits animaux qui ont été la victime de ces expériences : il y a bien loin d'un moineau ou d'un pigeon à un homme ; & en disant que je n'ai encore vu personne à qui l'électricité ait été funeste, je n'assure pas que cela ne puisse être, & qu'on ne doive en user sagement & avec précaution.

Mais quand il seroit vrai que l'élec-

tricité employée en certain cas, pût avoir de mauvais effets, (ce que je ne voudrois pas nier,) que s'ensuivroit-il, s'il eſt conſtant d'ailleurs qu'elle ait opéré des guériſons? Rien, ce me ſemble, ſinon que c'eſt un nouveau moyen de guérir, que l'on ne connoît point encore aſſez, que l'on doit étudier, qu'il faut appliquer avec prudence; mais tout cela n'autoriſe point à le rejetter comme inutile, comme nuiſible. Les meilleurs remedes, les plus uſités, ne ſont-ils pas dangereux quand-ils ſont mal adminiſtrés? V. Disc.

Depuis un an ou environ, on parle beaucoup des guériſons éclatantes & preſque ſubites que M. Pivati opere à Veniſe, par le moyen d'un tube ou d'un globe de verre dans lequel il enferme certaines drogues, & dont il ſe ſert enſuite pour électriſer les malades. Des perſonnes d'une autorité reſpectable, atteſtent les faits, & aſſurent qu'elles ont vu répéter ces importantes expériences avec ſuccès, à Bologne & à Florence, & j'ai actuellement ſous les yeux, un Journal de celles qui ont été

Expériences très-ſurprenantes, faites en Italie, ſur divers malades.

faites à Turin, par M. Bianchi, (a) Profeſſeur de Médecine, & Chef du *Protomédicat*; les réſultats de celles-ci ne ſont pas moins admirables que les effets publiés par M. Pivati. J'en vais rapporter quelques-uns, pour donner au Lecteur une idée de cette nouvelle Médecine : & je m'abſtiendrai de faire connoître les autres, pour ne point ôter à M. Bianchi, de qui je les tiens, le plaiſir de publier lui-même ſes découvertes.

V. Disc.

1° Une femme qui depuis pluſieurs ſemaines reſſentoit une ſciatique très-douloureuſe, depuis la hanche droite juſqu'au genou, & cela preſque continuellement, & principalement la nuit, ayant été électriſée une ſeule fois avec le cylindre ou le tube de verre, n'a plus reſſenti de douleur & paroît depuis ce temps-là totalement guérie.

2° Le 15 mai 1748, fut électriſé

(a) Ayant un déſir extrême d'avoir des éclairciſſements ſur les expériences de M. Pivati, je me ſuis adreſſé à M. Bianchi, qui me fit une réponſe très-obligeante, en m'envoyant en même temps un extrait fort ample de ſes propres expériences; c'eſt dans cet extrait que ſont contenus les faits qu'on va voir ci-après.

avec le simple cylindre, Jean-François Calcagnia, âgé de 35 ans, qui depuis environ 12 ans étoit paralytique du bras gauche, de telle maniere que pendant tout cet intervalle de temps, il n'avoit jamais pu porter la main à sa tête; dès la premiere électrisation, il leva tout de suite son bras, & toucha son visage. V. Disc.

3° Dans le mois de juillet 1748, un Bonnetier nommé François Bianco, âgé de 21 ans, avoit depuis deux ans toutes les articulations tellement entrepriſes, pour avoir couché dans un lieu humide, qu'il ne pouvoit aucunement se servir, ni de ses pieds pour marcher, ni de ses mains pour travailler; ayant été électrisé une premiere fois avec un cylindre rempli de drogues convenables pour guérir les maladies des nerfs, il reprit les forces qu'il avoit perdues, il remua sans douleur toutes ses articulations; & ayant encore été électrisé de même, il continua d'aller de mieux en mieux, jusqu'à ce qu'enfin, (ce qui arriva en peu de temps,) il fut entiérement guéri.

4° Le nommé Pierre Mauro, ayant tenu dans sa main un morceau de

ſcamonée, peſant une demi-once ; tandis qu'on l'électriſoit, fut purgé la nuit ſuivante, & reſſentit beaucoup de douleur dans le ventre.

V. Disc.

5° Un Profeſſeur de Philoſophie de l'Univerſité, ſe fit électriſer, tenant en ſa main un petit morceau de ſcamonée, & il reſſentit en peu de temps des mouvements dans le ventre, qui furent ſuivis de trois évacuations.

6° On électriſa trois Etudiants en Médécine, dont un tenoit en ſa main une petite fiole, qui contenoit deux gros de baume du Pérou; l'odeur de ce baume ſe communiqua bientôt à ces trois perſonnes, de maniere qu'on la ſentoit à leurs mains, à leur viſage & à leurs habits ; & quelques jours après, un des trois ayant été électriſé tout ſimplement, la même odeur ſe réveilla & ſe fit ſentir de nouveau tout autour de lui.

Toutes ces merveilles ſont encore renfermées dans le ſein de l'Italie : quelque émulation qu'elles aient fait naître parmi les Phyſiciens des autres Pays, elles ne leur ſont encore connues que par le récit qu'on leur

en a fait : je n'ai pas oui dire qu'en Allemagne, où j'ai beaucoup de correſpondance, perſonne ait vu de tels effets : je ſais poſitivement qu'en Angleterre, on a inutilement cherché à les voir ; j'ai eu le même ſort en France, quoique je me ſois obſtiné à faire ces épreuves, & que j'aie appellé pour en être témoins, & pour m'aider, les perſonnes les plus propres à faire l'un & l'autre ; c'eſt-à dire, que j'ai travaillé avec des gens ſans prévention, incapables de ſe laiſſer ſéduire par de fauſſes apparences, & fort en état de me fournir les lumieres dont j'aurois pu manquer.

V. Disc. Ces mêmes expériences ont été tentées ſans ſuccès en France, en Angleterre & en Allemagne.

Celles de toutes ces expériences qui me paroiſſoient devoir réuſſir davantage, c'étoit la 4e, la 5e & 6e. Comme il vient au corps électriſé une matiere électrique affluente, j'imaginois que ce fluide ſubtil pourroit introduire avec lui quelques particules de la ſcamonée que l'on tenoit dans la main : mais ſi cela ſe fit, il ne s'en ſuivit jamais aucune purgation, & cependant j'ai appliqué à cette épreuve, des perſonnes de tout âge, de

tout sexe, & dont plusieurs étoient
V. d'un tempérament très-facile à
Disc. émouvoir : les expériences ont duré plus d'une demie-heure sur le même sujet ; le morceau de scamonée étoit gros comme une moyenne orange, & M. Geofroy, qui me l'avoit choisi exprès, l'avoit trouvé d'une très-bonne qualité ; ajoutez encore que je n'opérois point avec des tubes, mais avec des globes de verre, dont l'électricité est toujours plus forte & moins interrompue.

Je pensois aussi que si la matiere électrique affluente étoit capable d'introduire dans le corps de la personne électrisée, les drogues odorantes qu'on lui faisoit tenir dans une main, les émanations électriques pourroient bien faire exhaler ces mêmes odeurs, & les rendre sensibles autour de cette même personne : le fait, s'il est vrai, s'expliquera de cette maniere assez plausiblement ; mais je ne puis l'attester par ma propre expérience ; car de quelque façon que je m'y sois pris, jamais je n'ai senti autour des corps électrisés, d'autre odeur que celle qui ap-

partient à l'électricité, (*a*) & qui n'avoit rien de commun avec celle du baume du Pérou, du benjoin, de la térébenthine, &c. que j'essayois de faire prendre à la personne électrisée. V. Disc.

Le verre d'Italie, l'air qu'on y respire, le degré de chaleur qui y regne, le tempérament des personnes qui l'habitent, une façon d'opérer dont on nous auroit fait un secret, la qualité des drogues qu'on a employées dans ces expériences, seroient-ils donc la cause de ce que nos résultats se trouvent si différents de ceux qu'on nous a annoncés ? La crainte, la confiance, &c. auroient-elles saisi l'esprit des malades, jusqu'au point de leur faire croire qu'ils étoient soulagés ? L'ame singuliérement affectée à la vue d'un appareil & d'un effet auquel elle ne s'attendoit pas, auroit-elle tellemement agi sur le

(*a*) On sait que les corps fortement électrités, exhalent une odeur que l'on a comparée à celle de l'ail, du phosphore, ou du fer dissous par l'eau-forte ; j'en ai fait mention dans plusieurs endroits de cet ouvrage & de mon *Essai*.

corps, qu'elle en eût changé l'état
V. & les dispositions ? Enfin ai-je manqué
Disc. d'adresse ou de bonheur ? Le temps éclaircira toutes ces questions.

APPENDICE,

V. Disc.

APPENDICE,

Dans lequel on expose un nouveau phénomene d'Electricité.

J'Ai fait voir par la 23e expérience du 3e Discours, * que la matiere électrique effluente, coule avec plus de facilité & plus abondamment dans le vuide que dans l'air de l'athmosphere : j'ai remarqué aussi dans le même endroit, que le vaisseau de verre dont on a purgé l'air, & qui reçoit intérieurement les émanations électriques d'une verge de fer, acquiert promptement une très-grande vertu ; ce qui suit assez naturellement du premier effet. Il y a environ trois mois que répétant cette expérience, pour le plaisir de la revoir, (car elle est très-belle) & pour en examiner de nouveau les circonstances, le vaisseau de verre ** *A B*, me parut tellement électrique, que dans le moment même que je le considérois, il me vint dans l'esprit qu'il

* P. 251. & suiv.

** Troisieme Disc., Fig. 4.

V. Disc.

pourroit bien procurer une commotion ſemblable à celle qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde. Cette penſée s'empara de moi de telle ſorte, que je ne me donnai pas le temps d'y réfléchir : j'appliquai la main gauche ſur le vaiſſeau, & avec la droite je tirai une étincelle de la verge de fer ; je me repentis bientôt de ma précipitation : je fus frappé intérieurement, & depuis la tête juſqu'aux pieds, avec tant de violence, que je ne me ſouviens pas de l'avoir jamais été davantage en répétant l'expérience de Leyde : ſoit par l'effet de la ſurpriſe, ſoit par la force avec laquelle je fus ſecoué, je paſſai le reſte de la ſoirée aſſez mal à mon aiſe, ce qui ſe diſſipa cependant par le ſommeil de la nuit ſuivante.

J'ai fait répéter depuis cette expérience par diverſes perſonnes, & quoique j'euſſe ſoin d'en modérer l'effet, en leur faiſant tirer l'étincelle avant que le vaiſſeau eût acquis une forte électricité, toutes ſont convenues dès la premiere épreuve, qu'il n'y avoit aucune différence entre la commotion qu'on reçoit de cette

maniere, & celle qui caractériſe la fameuſe expérience de Leyde. V. Disc.

Il y a plus de huit années, que rendant compte à l'Académie (*a*) des circonſtances que j'avois trouvées remarquables en répétant l'expérience de Leyde, nouvellement connue alors, j'obſervai qu'au lieu d'eau, on pouvoit mettre dans le vaiſſeau de verre, du mercure ou d'autres liquides qui ne fuſſent ni ſulphureux ni gras; qu'on pouvoit même employer de la limaille de fer, du ſablon, &c. & j'ajoutois que quoique l'eau me parût préférable à tout ce que j'avois eſſayé de lui ſubſtituer, quantité d'autres liqueurs réuſſiſſoient avec la ſeule différence du plus au moins.

J'ai répété depuis, à peu près la même choſe dans mon *Eſſai*; * de ſorte qu'on peut voir par les endroits que je cite, que je n'ai jamais regardé l'eau qu'on emploie dans cette, expérience, que comme un moyen de tranſmettre & d'appliquer à la ſurface intérieure du verre, les éma-

* P. 133. dans la note, art. 3.

(*a*) Mémoire lu à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Pâques 1746.

nations électriques qui sortent du fil de métal plongé dans le vaisseau.

V. DISC.

On peut voir encore par l'explication que j'ai donnée du neuvieme fait de la seconde classe, * que j'ai attribué dès-lors tout ce qu'il y a de singulier & de merveilleux dans l'expérience de Leyde, au double avantage que possedent le verre, la porcelaine, &c. de pouvoir être électrisés par communication d'une maniere assez forte, & de conserver cette vertu, malgré les attouchements des corps non-électriques : ce que ne pourroit faire ni un vase de métal qui perd sa vertu acquise dès qu'on le touche, ni un vase de cire d'Espagne ou de soufre, qui n'acquiert point assez de vertu par voie de communication.

* *Essai sur l'Elect., p.* 206.

Je persiste aujourd'hui dans les mêmes idées, parce qu'elles me paroissent quadrer assez bien avec toutes les observations que j'ai eu occasion de faire jusqu'à présent, par rapport au fait dont il s'agit ; j'ajoute seulement, en conséquence du nouveau phénomene que je viens d'exposer, que l'eau ou toute autre matiere que

l'on emploie dans l'expérience de Leyde, ne sert à autre chose qu'à tenir la place d'un volume d'air, qui sera moins propre à transmettre au verre les émanations électriques qui sortent du fer ; car nous savons d'ailleurs, & je l'ai prouvé en plusieurs endroits, que l'air est un milieu difficile à pénétrer, pour la matiere électrique, & je ne doute pas qu'on ne fit l'expérience de Leyde avec un vaisseau de verre ou de porcelaine, sans eau, & seulement rempli d'air, si l'on parvenoit à électriser assez fortement ou assez long-temps pour vaincre la résistance ou le retardement que ce dernier fluide apporte à l'électrisation du verre. Je dis plus, & le temps vérifiera peut-être ma prophétie, tout corps qui deviendra assez électrique, par quelque voie que ce soit, & qui retiendra assez d'électricité tandis qu'on le touchera, fût-ce toute autre chose que du verre ou de la porcelaine, fera ressentir la commotion que l'on éprouve en suivant le procédé de Leyde. V. Disc.

Je suis donc bien éloigné de croire qu'il y ait dans l'eau, une vertu par-

V. DISC.

ticuliere, analogue, pour ainſi dire, à l'électricité, & d'où dépende le ſuccès de l'expérience publiée par M. Muſchenbroek; on a cependant écrit des volumes entiers pour établir cette doctrine, qui aura peine à tenir contre le phénomene que j'annonce ici. Ceux qui font dépendre la commotion d'un air comprimé, (je ne ſais comment) avec l'eau dans la bouteille, n'y trouveront pas mieux leur compte; car eſt-il poſſible d'attribuer à un air condenſé & comprimé, un effet qui ſubſiſte dans toute ſa force, lors même qu'on a fait le vuide?

FIN.

TABLE

DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre L'ESSAI SUR L'ÉLECTRICITÉ DES CORPS, p. 1.

RÉPONSE à l'Auteur Anonyme de deux Ecrits, dont l'un est intitulé *Mémoire sur l'électricité*, & l'autre, *Suite du Mémoire sur l'Electricité*, 5

RÉPONSE à quelques endroits d'un Livre publié par M. Louis, Chirurgien de la Salpêtriere, sous le titre *d'observations sur l'Electricité*, 32

RÉPONSE à M. Bammacare, Professeur de Philosophie à Naples, touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : *Tentamen de vi Electricâ, ejusque Phænomenis*, 56

RÉPONSE à M. Morin, Professeur de Phi-

losopie à Chartres, sur plusieurs endroits de son Ecrit intitulé : *Nouvelle Dissertation sur l'Electricité*, 76

SECOND DISCOURS.

Sur les regles qu'on doit suivre pour juger si un Corps est électrique, ou s'il l'est plus ou moins, 103

SIGNES auxquels on reconnoît si un corps est plus ou moins électrique, 105
Examen des attractions & répulsions considérées comme signes d'Electricité, 107
PREMIERE EXPÉRIENCE qui prouve que le corps, qu'on nomme communément *non-électrique*, attire & repousse comme ceux qu'on a électrisés *ex professo*, 108
II. Exp. qui prouve la même chose. *Ibid.*
III. & IV. Exp. qui confirment encore la même verité, 109
Conséquences qu'on peut tirer de ces expériences, 110
Objections & réponses qu'on peut faire touchant cette Doctrine, *Ibid & suiv.*
V. Exp. qui prouve d'une maniere complette, que le corps, qu'on nomme *non-électrique*, l'est véritablement, ou représente les mêmes effets que s'il l'étoit, 116
Principe d'expérience, d'où il suit que les corps légers doivent être mieux attirés, quand ils sont posés sur certains appuis, 119

VI. Exp,

VI. Exp. qui prouve la juſteſſe & la vérité de cette conſéquence, 121
VII. Exp. qui confirme la même vérité, par un effet contraire, 124
Néceſſité de préſenter des corps de même grandeur & de même figure, à deux corps électriques, dont on compare les degrés d'électricité, 128
VIII. Exp. qui prouve que les petits corps qui s'électriſent le mieux par communication, ſont plus ſuſceptibles que d'autres, d'être repouſſés par un corps électrique, 130
Difficultés propoſées par M Allamand, 132
Réponſes aux difficultés de M. Allamand, *ibid.*
Ce qu'on peut conclure de cette premiere diſcuſſion, 134
Examen des émanations électriques, conſidérées comme ſignes d'électricité, *ibid.*
La matiere électrique en ſortant des corps, enleve ce qu'elle rencontre à leur ſurface, 140
IX. Exp. qui le prouve, *ibid.*
X. Exp. qui confirme la même vérité, 141
L'attouchement des émanations électriques peut être un ſigne équivoque par certaines circonſtances, 143
Examen des aigrettes lumineuſes conſidérées comme ſignes d'électricité, *ibid.*
Les aigrettes les plus grandes & les plus lumineuſes, ne ſont pas toujours des marques d'une plus forte électricité de la part du corps électriſé, *ibid.*
Premier fait qui le prouve, 144
Second fait qui prouve la même vérité, *ibid.*
XI. Exp. qui démontre le ſecond fait, 145

XII. Exp. qui sert encore de preuve au second fait, 146
Conséquence du premier fait, 147
Objection & réponse touchant cette conséquence, 148
Conséquence du second fait, 149
Objection & réponse touchant cette derniere conséquence, 150
Examen des étincelles électriques, considérées comme signes d'électricité, 151
L'éclat & la grandeur des étincelles ne prouvent pas toujours une plus grande vertu de la part du corps électrisé, 154
La douleur que les étincelles font sentir est encore un signe moins certain, *ibid.*
Conclusion générale de tous ces examens, 155
Regles qu'on doit suivre pour ne se point tromper sur les signes d'électricité qu'on a examinés dans ce Discours, 156
Premiere regle, *ibid.*
Seconde regle, *ibid.*
Troisieme regle, 157
Espece *d'Electrometre*, ou instrument propre à mesurer la force de l'électricité dans bien des occasions, *ibid.*
XIII. Exp. imaginée par M. Waitz, pour servir d'électrometre, 161

TROISIEME DISCOURS.

Des circonſtances favorables ou nuiſibles à l'électricité, 164

PREMIERE diſtinction préliminaire, 166
Seconde diſtinction, 167
Troiſieme diſtinction, 168
Quatrieme diſtinction, 169
Le beau & le mauvais temps influent-ils ſur l'électricité ? 173
L'électricité eſt preſque toujours foible par un temps pluvieux & doux, 175
PREMIERE EXPÉRIENCE, par laquelle on voit que cela eſt en Allemagne comme en France, 177
Par quel endroit l'humidité nuit-elle à l'électricité ? 178
Le corps qui frotte doit être ſec par la partie qui eſt immédiatement appliquée au verre, *ibid.*
Les corps que l'on frotte pour les électriſer, doivent être ſecs, tant en dedans qu'en dehors, 180
Le verre ne s'électriſe plus par frottement quand il eſt mouillé, même avec la plupart des liqueurs graſſes & inflammables, *ibid.*
Le frottement du mercure électriſe le verre, 181
Pourquoi certains barometres ſont lumineux en la partie qui eſt vuide, *ibid.*
II. Exp. qui prouve qu'un vaiſſeau de verre,

intérieurement humide, ne s'électrise point par frottement, ou perd son électricité, s'il en a, 182
Il y a certains liquides, qui, comme le mercure, ne nuisent point à l'électrisation du verre, 183
III. Exp. qui le prouve, 185
Ces mêmes matieres liquides ou liquéfiées, qui ne nuisent point par elles-mêmes à l'électricité du verre, y deviennent contraires, dès qu'elles contiennent quelque humidité, 186
IV. Exp. qui le prouve, *ibid.*
L'humidité ne nuit point à l'électricité du corps à qui & par qui l'on communique cette vertu, 187
L'humidité du lieu où l'on opere nuit au succès des expériences électriques, 189
V. Exp. qui prouve que les vapeurs des matieres qu'on fait brûler, nuisent à l'électricité, lorsqu'elles agissent de fort près, 193
VI. Exp. qui fait voir que parmi ces vapeurs, il y en a qui nuisent plus efficacement que les autres, 194
VII. Exp. par laquelle on fait voir que les vapeurs non-aqueuses qui regnent dans le lieu où l'on excite l'électricité, ne nuisent pas sensiblement à cette vertu, 196
VIII. Exp. qui prouve que les odeurs ne nuisent pas sensiblement à l'électricité, 198
Effets de la flamme sur les tubes de verre électrisés, 199
IX. Exp. par laquelle on peut prouver que la flamme détruit l'électricité, 201
Expérience de M. du Fay qui semble prouver le contraire, 202

Maniere de concilier l'expérience de M. du Fay avec la précédente, 203
X. Exp. qui infirme cette derniere explication, 204
XI. Exp. par laquelle il paroît que la flamme reçoit & communique l'électricité, 205
XII. Exp. par laquelle cela paroît encore être confirmé, 207
Observation sur cette derniere expérience, 208
XIII. Exp. concernant encore la même question, 210
Ce qu'on peut conclure de toutes ces expériences, 211
XIV. Exp. qui prouve que, quand la flamme nuit à l'électricité, ce n'est pas comme ayant de la chaleur, 214
XV. Exp. par laquelle on détermine le degré de chaleur que doit avoir un corps pour nuire à l'électricité, 215
XVI. Exp. par laquelle il paroît que la flamme ne nuit point à la vertu électrique, entant qu'elle est lumineuse, 217
Le voisinage du corps enflammé ne détruit l'électricité que parce qu'il exhale une vapeur très-subtile, 218
La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même à l'électricité; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé, 222
Le grand froid est plus nuisible que favorable à l'électricité, à moins que le corps frotté, & celui qui frotte, n'aient un certain degré de chaleur, 224
XVII. Exp. qui le prouve, *ibid.*
La densité de l'air plus ou moins grande,

influe-t-elle sur les phénomenes électriques? 227
Tentatives faites par plusieurs Physiciens, pour décider cette question, 228
Ce qu'on a fait à cet égard mérite révision, 230
Nouvelles épreuves faites pour éclaircir les difficultés qui restoient, 232
XVIII. Exp. par laquelle il paroît bien constaté que le verre s'électrise très-sensiblement dans le vuide, mais cependant plus foiblement qu'en plein air, 233
XIX. Exp. par laquelle on prouve que l'électricité agit avec beaucoup de force du plein dans le vuide, 239
XX. Exp. qui confirme la même vérité, 240
XXI. Exp. par laquelle on prouve que ce qui produit les phénomenes électriques dans le vuide de Boyle, n'est pas le peu d'air qui peut être resté dans le récipient, 242
Différence considérable entre la lumiere électrique dans le vuide, & celle qui paroît en plein air, 243
Raisons de cette différence, 244
XXII. Exp. qui rend ces raisons très-plausibles, 249
XXIII. Exp. qui met sous les yeux des phénomenes très-curieux, & très-favoral les à cette opinion, 251
Expériences à faire dans l'air condensé, 256
Difficultés qu'il faut vaincre pour les faire comme il faut, *ibid.*
MM. Gray & du Fay ont eu raison d'établir comme une regle générale, qu'il faut isoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité, 262

L'exemple de la bouteille qui devient électrique dans l'expérience de Leyde, n'eſt qu'une exception à la loi générale, 263
Les corps qui reſſentent la commotion dans cette même expérience, ne peuvent pas même être cités comme une exception à la loi établie par M M. Gray & du Fay, 265

QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine, 1° Si l'électricité ſe communique en raiſon des maſſes, ou en raiſon des ſurfaces ; 2° Si une certaine figure ou certaines dimenſions du corps électriſé, peuvent contribuer à rendre ſa vertu plus ſenſible ; 3° Si l'électriſation qui dure long-temps, ou qui eſt ſouvent répétée ſur la même quantité de matiere, peut en altérer les qualités, ou en diminuer la maſſe, 267

EXAMEN de la premiere queſtion, *ibid.*
Etat de la queſtion, 268
Ce qui a donné lieu à cette queſtion, *ibid.*
Expériences relatives à cette queſtion, 279
PREMIERE EXPÉRIENCE, *ibid.*
II. Expérience, 282
III. Expérience, 283
IV. Expérience, 284
V. Expérience, 285

Conclusion tirée des expériences touchant la premiere question, 286
Premiere observation sur la question précédente, & sur les expériences faites en conséquence, 287
Seconde observation, 288
VI. Exp. qui prouve qu'une grosse masse s'électrise plus lentement qu'une plus petite masse de la même espece, 289
VII. Exp. par laquelle on confirme la même vérité, 292
Troisieme observation, 293
Quatrieme observation, 294
VIII. Exp. par laquelle on fait voir qu'une certaine masse qui n'a pas assez de continuité dans sa surface, ne s'électrise pas aussi bien que si elle étoit sous une surface non-interrompue, 295
Explications des phénomenes observés ci-dessus, *ibid.*
Examen de la seconde question, 299
IX. Exp. relative à cette question, 303
Conclusion sur la premiere partie de la seconde question, *ibid.*
Examen de la deuxieme partie de la seconde question, 304
X. Exp. qui fait voir que les corps électrisés, dont la surface est convexe, ou arrondie, produisent des étincelles plus fortes, 305
Explication de ce phénomene, & de quelques autres semblables, 306
XI. Exp. Nouveau phénomene observé par M. Jallabert, 312
Examen de la troisieme question, 315
Appareil pour les expériences qui ont rapport à cette question, 316

XII. Exp. sur des quantités égales d'eau commune contenues dans des tasses ou capsules de verre dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre, 323
XIII. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé, *ibid.*
XIV. Exp. sur des quantités égales d'eau commune contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diametre, 324
XV. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé, 325
XVI. Exp. sur des quantités égales d'eau commune contenues dans des petites carafes de verre dont l'ouverture avoit un pouce de diametre, *ibid.*
XVII. Exp. sur d'autres liqueurs électrisées suivant le même procédé, 326
XVIII. Exp. sur différentes liqueurs électrisées dans des vaisseaux de verre & de fer-blanc bien bouchés, 327
Résultats des expériences faites sur les liqueurs, *ibid.*
Expériences de M. Pivati, publiées à Venise. 329
XIX. Exp. faite à dessein de vérifier celles de M. Pivati, touchant la transmission des odeurs, 330
XX. Exp. faite dans la même vue, 331
XXI. Exp. sur des poires de beurré blanc, 333
XXII. Exp. sur différents corps solides électrisés dans les mêmes circonstances, 334
Résultats des expériences faites sur les corps solides, *ibid.*
Conclusion sur la premiere partie de la troisieme question, 335

Examen de la seconde partie de la troisieme question, 336
XXIII. Exp. faite sur des aimans, tant naturels qu'artificiels, 337
Thermometres électrisés de différentes façons, 338
XXIV. Exp. par laquelle il paroît que la simple électrisation ne fait pas monter la liqueur du Thermometre, 339
XXV. Exp. qui fait voir que les aigrettes lumineuses n'échauffent pas sensiblement le Thermometre, *ibid.*
XXVI. Exp. par laquelle on voit que l'Electricité ne retarde ni n'accélere le refroidissement des liqueurs chaudes, 340

CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels sont les effets de la vertu électrique sur les corps organisés, 342

PHÉNOMENE qui a donné lieu aux recherches contenues dans ce Discours, 343
Expériences faites sur des écoulements électrisés. Premiere suite, 344
Procédé qu'on a suivi dans ces expériences, 345
Résultats de ces expériences, 348
Explications des phénomenes observés dans le cours de ces expériences, 349
Circonstances remarquables des écoulements électrisés dans un lieu obscur, 353

Application de ces expériences aux corps organisés ; premiérement aux plantes, 355
Expériences faites sur des semences & sur des plantes électrisées. Seconde suite, 358
Résultat de ces expériences, 361
Applications des expériences sur les écoulements aux corps animés, 363
Expériences faites sur des animaux électrisés. Troisieme suite, 367
Appareil des expériences, 368
Expériences faites sur des chats, 373
Expériences faites sur des pigeons, 375
Expériences faites sur des pinçons & sur des bruants, 377
Résultats & conséquences qu'on peut tirer de toutes ces expériences comparées entre elles, 379
Application de ces dernieres épreuves au corps humain, 382
Difficultés qui empêchent qu'on ne fasse ces expériences avec une grande précision, 384
Précautions à prendre pour faire ces expériences avec exactitude, 386
Résultat des expériences faites sur le corps humain, 387
Usage que l'on pourroit faire de ces expériences dans la Médecine, 388
Expérience qui prouve invinciblement l'existence de la matiere électrique *affluente*, & qui donne lieu à de nouvelles épreuves sur les animaux & sur les plantes, 390
Expériences faites sur des animaux placés dans le voisinage d'un corps électrisé. Quatrieme suite, 392
Ce qui résulte de ces expériences, par rapport à la médecine & à la botanique, 399

Réflexion importante sur cette derniere façon d'appliquer la vertu électrique, 400
Expérience qui justifie cette réflexion, 401
Regles qu'on doit suivre, si l'on emploie l'Electricité comme remede, 403
Expériences faites sur des Paralytiques, à l'Hôtel-royal des Invalides. Cinquieme suite, 407
Procédé qu'on a suivi dans ces expériences, 408
Effets de l'Electricité sur les Paralytiques de l'Hôtel des Invalides, 410
Derniers résultats de ces expériences, 411
Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats, 412
Expériences très-surprenantes faites en Italie, sur divers malades, 417
Les expériences d'Italie, tentées sans succès en France, en Angleterre & en Allemagne, 421
Appendice dans lequel on expose un nouveau phénomene d'Electricité, qui jette beaucoup de jour sur l'expérience de Leyde. 425

Fin de la Table des Matieres.